

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الأنبار
كلية التربية للعلوم الإنسانية
قسم الجغرافية

تقييم هيدروجيومورفولوجي لحوض وادي أبو دلاية في اقليم الجزيرة لأغراض الحصاد المائي

رسالة تقدمت بها

سجى علي بركات كندي الربيعي

إلى مجلس كلية التربية للعلوم الانسانية- جامعة الانبار
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في الجغرافية

بإشراف
المدرس الدكتور
خالد صبار محمد عبد الله الشجيري

١٤٤٢هـ ٢٠٢١م

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَالَت أودِيَةٌ بِقَدَرِهَا فَاحتَمَلَ السَّيلُ زَبَدًا رَابِيًا وَمِمَّا يُوقِدُونَ عَلَيهِ فِي النَّارِ ابتِغَاءَ حِلِيَةٍ أَو مَتَاعٍ زَبَدٌ مِثْلُهُ كَذَلِكَ يَضْرِبُ اللَّهُ الْحَقَّ وَالْبَاطِلَ فَأَمَّا الزَّبَدُ فَيَذْهَبُ جُفَاءً وَأَمَّا مَا يَنْفَعُ النَّاسَ فَيَمْكُثُ فِي الْأَرْضِ كَذَلِكَ يَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ ﴾

صدق الله العظيم

سورة الرعد– الآية (١٧)

الإهداء

الى من احتضنني وأعانني

الى من أحمل اسمه بكّل افتخار

إلى القلب الكبير الذي عوّضني حنان أمي الغالية(رحمها الله)... والدي العزيز

إلى التي أرضعتني الحب والحنان

إلى التي تواصلت معي حتى وصلت

إلى ما أنا عليه الآن

أمي التي لم أعد أراها

أمي التي ادعو الله ليل نهار

أن يجعل الفردوس مثواها

الى من هم سندي في الشدائد(اخوتي واختي)

(عبد الناصر، محمد، ربى)...

الى عائلتي الكبيرة التي وقفت بجانبي وقت محنتي...

أهدي لهم ثمرة جهدي هذا.

الباحثة

شكر وعرفان

الحمدلله مستحق الحمد، والصلاة والسلام على النبي المبعوث رحمة للعالمين وهداية للعاصين ،الذي جعلنا من امة الحبيب المصطفى عليه افضل الصلاة واتم التسليم، فقد قال تعالى:(**ومن شكر فإنما يشكر لنفسه ومن كفر فإن الله غني حميد**") سورة النمل الآية(٤٠) لذا ارى بعد أن منَّ الله عليَ إذ وفقني وأعانني في كتابة رسالتي المتواضعة وأرجو من الله أن تنال إعجاب أساتذتي وتعود على الناس بالفائدة والنفع أن أقدم سطوراً لمن كان العون في المسيرة والتدوين.

الذي أرى أن ابدأ به وهو أستاذي الدكتور(خالد صبار محمد الشجيري) لأشرافه على رسالتي ولتوجيهاته ومتابعته المستمرة والذي لم يبخل عليَ بأي جهد علمي ومعنوي لإتمام رسالتي.

ويسرني أن أتقدم بالشكر الى السيد رئيس قسم الجغرافية الأستاذ الدكتور أحمد فليح اللهيبي، ولا يفوتني أن اتقدم بالشكر الى أساتذتي الكرام في قسم الجغرافية الذين نهلت من علمهم حتى استطعت اكمال دراستي الجامعية وأخصّ بالذكر الاستاذ الدكتور محمود إبراهيم الجغيفي، والاستاذ الدكتور فراس البياتي، والدكتور أوس طلك، والشكر موصول للخال الدكتور مصطفى صبحي من كلية الزراعة– جامعة الانبار، والدكتور احمد عيادة الحديثي ،والدكتور علي الكربولي، والدكتور أحمد حسين الشجيري.

وفي الختام أشكر زملائي وزميلاتي طلبة الماجستير في قسم الجغرافية مع وافر الشكر لصديقتي في جامعة الانبار – كلية التربية للبنات (هالة حاكم محمد).

الباحثة

المستخلص

يخترق ارض الجزيرة في صحراء الانبار شبكة من الوديان الجافة الموسمية الجريان ومن هذه الوديان (وادي أبو دلاّية) الذي يقع ضمن القطعة رقم (١) مقاطعة (٥٨) حصوة الجزيرة ،يبعد هذا الوادي حوالي(٣٠ كم) عن قضاء حديثة ، ، ويمتاز الوادي بانحداره البسيط نحو منخفض الثرثار ويكون انحداره من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي ،ويطلق عليه اهل المنطقة (عب أبو دلاّية) ،حيث يحدّه من الشمال وادي العوينات ومن الجنوب وادي غزيل ومن الشرق وادي زغيل ومن الغرب وادي دوليب، أما موقع الوادي فلكيا فإنه يقع بين خطي طول(٤٣.١.١٣_٤٢.٣٣.٥٠ْ) شرقا، ودائرتي عرض (٣٤.١٦.٣٨_٣٤.٩.٥٩ْ) شمالا، وتبلغ مساحته الكلية(٢٢٧كم٢) .

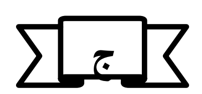
تضمنت الدراسة تقييم هيدروجيومورفولوجي لحوض وادي ابو دلاية في اقليم الجزيرة لأغراض الحصاد المائي, والذي بلغت مساحته (٢٢٧ كم٢)، حيث تناولت الدراسة الخصائص الطبيعية للمنطقة وركزت الدراسة على الخصائص المناخية اذ اتصف المناخ بحسب معطيات المحطات المعتمدة (حديثة-بيجي) بالجفاف مع هبوب رياح شمالية غربية.

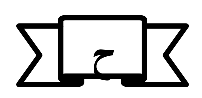
ويضم الحوض اشكال أرضيه متعددة ومنها التلال والمنخفضات الصحراوية التي يمكن الافادة منها واستثمارها لأغراض الحصاد المائي. ان حوض وادي أبو دلاّية يحتوي على ثلاث احواض ثانوية وهي متشابهة تقريبا في خصائصها المورفومترية والهيدرولوجية وان اغلبها يقترب من الشكل المستطيل. تم استخدام التكامل بين عدة بيانات أهمها بيانات الاستشعار عن بعد (RS،) والبيانات المناخية والارضية لمنطقة الدراسة، وتم الحصول على كافة مخرجات البحث من خرائط واشكال باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

ولأغراض الحصاد المائي تم اعتماد نموذج الـ(SCS-CN) لتقدير حجم الجريان السطحي وأوضحت النتائج ان منطقة الدراسة تتصف بجريان عالي بسبب وجود التربة من النوع(C) التي تتصف بعدم قدرتها على تسرب المياه داخل التربة ، وقد أظهرت البيانات الساعية للموسم (٢٠١٨-٢٠١٩) ، ان كميات الامطار كانت كبيرة تراوحت بين(٦٥٢-٧٦١ ملم) ، وبذلك يجب الحفاظ على هذه الكمية من المياه وبذلك اختيرت اربع مواقع لإقامة السدود الترابية في منطقة الدراسة، فضلا عن ان نتائج تلك السدود المقترحة لحصاد المياه اثبتت ان كميات التخزين المائي فيها متفاوتة ولكنها كبيرة وكافيه لقيام شتى انواع الاستثمارات المستقبلية.

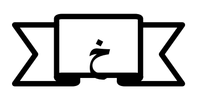


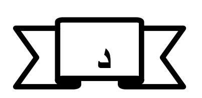
قائمة المحتويات





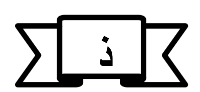
قائمة الجداول



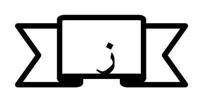


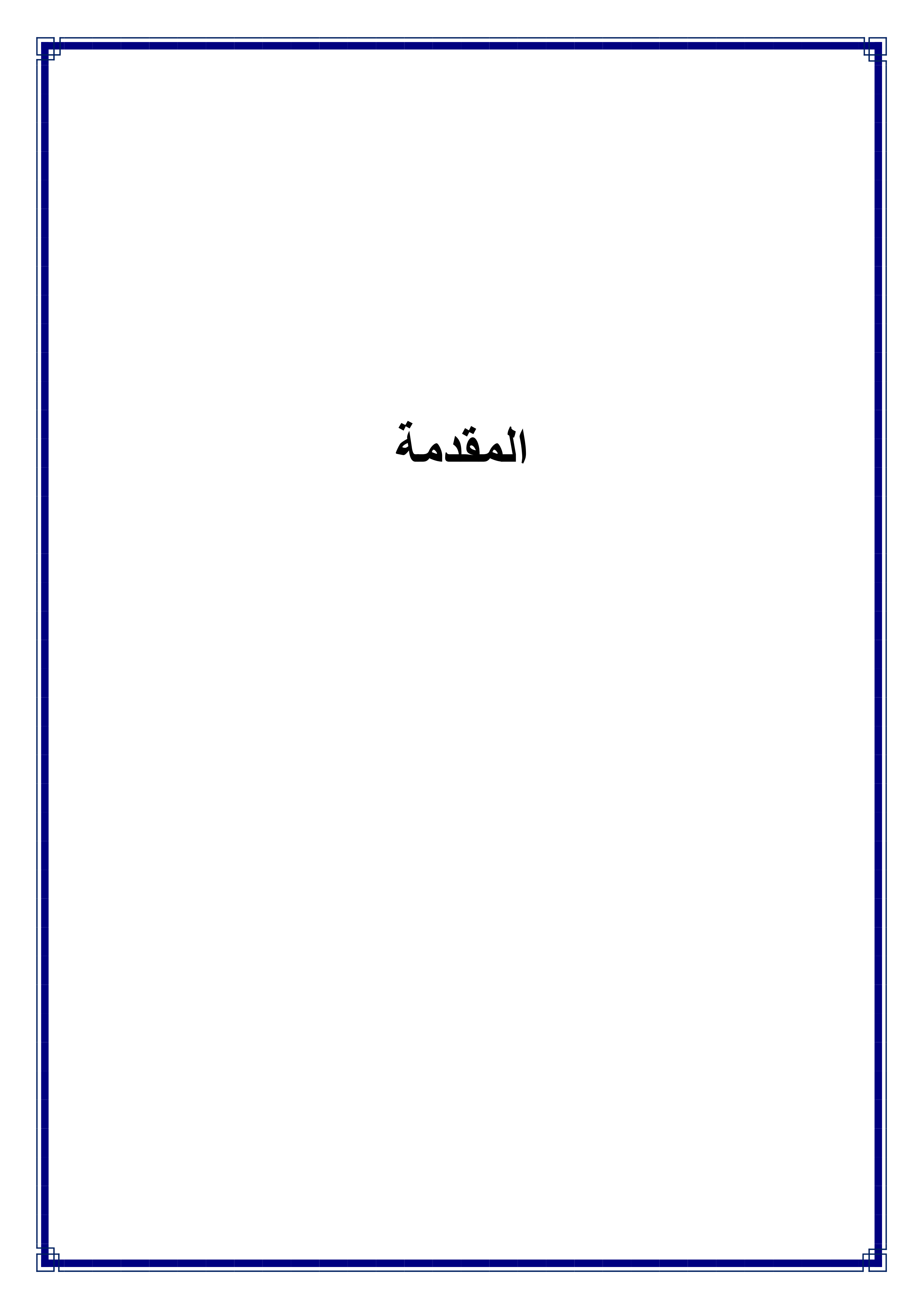
قائمة الخرائط

قائمة الاشكال



قائمة الصور





المقدمة

المـــقدمة:(Introduction):-

وتشكل الوديان التي تصرف مياه الامطار في اقليم الجزيرة موردا مهما من الموارد المائية التي يمكن استثمارها لتنمية المنطقة ،وان اقليم الجزيرة الذي يشغل الجزء الغربي من العراق يتعرض منذ عصور قديمة الى حركات تكتونية متتابعة حولته الى كتله تكتونية تعرف باسم (كتلة الخليصية)،واطلق على المنطقة تسمية الجزيرة لأنها تقع بين نهري دجلة والفرات.

يخترق ارض الجزيرة شبكة من الوديان الجافة الموسمية الجريان ومن هذه الوديان (وادي أبو دلاّية) الذي يقع ضمن القطعة رقم (١) مقاطعة (٥٨) حصوة الجزيرة ،يبعد هذا الوادي حوالي(٣٠ كم) عن قضاء حديثة ،ويسكن ضمن حدوده مجموعة من السكان لا تتراوح عدد دورهم من (١٠-١٥) داراً ، ويمتاز الوادي بانحداره البسيط نحو منخفض الثرثار ويكون انحداره من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي ،ويطلق عليه اهل المنطقة (عب أبو دلاّية) ،وقد تراكبت فيه العديد من المظاهر البنائية والبنيوية والمناخية تغري الباحث برصدها وقياسها جيومورفولوجيا وهيدرولوجيا لتقديم دراسة هيدرومورفولوجية عن الحوض، إذ يمكن استثمارها لتنمية المنطقة من خلال اقامة مشاريع الحصاد المائي.

ومن الأسباب التي أدت الى الاهتمام بموضوع الحصاد المائي ما يأتي:-

ان بلدنا العراق يعاني من سوء استخدام المياه حيث يختلف توزيعها فبعض المناطق تكون غنية بالمياه لكثرة الموارد المائية وبعضها الاخر فقير ويكون ذلك بسبب تباين كميات المياه المتوافرة في المكان باختلاف تباين هطول الامطار ووجود الانهار، ولتباين كميات الامطار السنوية فأن مناطق شاسعة من العراق بعيدة عن الانهار تعاني من نقص في المياه الصالحة للاستعمال ، فضلا عن سياسات دول الجوار المائية، ومن الأمثلة على هذه السياسات بناء سد الطبقة في سوريا وسد كيبان واتاتورك في تركيا' أضف الى ذلك مشروع الغاب الكبير والذي تبلغ طاقته التخزينية (٧٤٠٣٠) مليون م٣، من اجل ارواء (٧,٤) مليون دونم من الاراضي الواقعة في جنوب شرق الاناضول، فضلا عن توليد الطاقة الكهربائية بطاقة تقدر ب(٧٥) مليار كيلو واط، اذ يضم هذا المشروع (٢٢) سداً انتهى العمل منها منذ سنة ٢٠٠٣،[١] وقد ترتب على ذلك الكثير من التجاوزات.

وأصبحت المشكلة أكثر تعقيدا في ظل التغيرات المناخية وما رافقها من ارتفاع في درجات الحرارة ولاسيما في المناطق الجافة وشبة الجافة، وكذلك زيادة عدد السكان والذي رافقه زيادة الطلب على المياه والغذاء، وهذا كله قد أثر سلبا على العراق.

نستنتج مما سبق أن هناك عوامل طبيعية وبشرية تدعوا الى التفكير في كيفية ايجاد حلول مناسبة لحل مشكلة نقص المياه في نهري دجلة والفرات، ويكون التركيز في هذه الدراسة على وادي أبو دلاّية الذي يمثل جزء من أقليم الجزيرة فهو يحتل منطقة جيدة لتطبيق تقانات حصاد المياه اذا ما اختيرت

[١]- صلاح حميد الجنابي، سعدي علي غالب، جغرافية العراق الاقليمية، جامعة الموصل، دار الاثير للطباعة والنشر، الموصل ٢٠٠٠، ص٢١١.

المواقع المناسبة في حوض الوادي كالمنخفضات الصحراوية واستعمال متون الكفاف في المناطق القليلة الانحدار، فضلا عن تطبيق تقانات حصاد المياه في المناطق ذات الانحدارات القليلة التي حققت نجاحات كبيرة في مجال الزراعة وحولت مساحات واسعة من الاراضي القاحلة الى اراضي خضراء.

ومن هنا يبرز دور الجغرافي للتفكير في البحث عن بعض المصادر المائية وتنفيذ مشاريع لتنمية هذا المورد في منطقة الدراسة.

ومن هذه المشاريع الحصاد المائي الذي يوفر كميات اضافية من المياه التي تعمل على سد النقص الحاصل ويشكل في نفس الوقت استثمارا أمثل للموارد المائية، اذ يعد حوض منطقة الدراسة(وادي ابو دلاية) من الاحواض المناسبة للقيام بمثل هكذا مشاريع والتي من شأنها أن تقلل من الاعتماد على مياه الانهار لا سيما الاستعمالات الزراعية.

- **مشكلة الدراسة:(Study problem):-**

هل تساعد الخصائص الجيومورفولوجية والهيدرولوجية لحوض وادي ابو دلاية للقيام بعمليات حصاد المياه ؟ ولغرض ايجاد الحلول المناسبة لمشكلة الدراسة يجب الاجابة على هذه التساؤلات.

١. هل الخصائص المورفومترية تعد مناسبة لتطبيق عمليات حصاد المياه المتوقعة في الحوض ؟

٢. هل يمكن ايجاد الحلول المناسبة لحصر وإحصاء كميات المياه المتوقعة في الحوض ؟

- **فرضية الدراسة:(Study Hypothesis):-**

١. إن الخصائص الجيومورفولوجية والهيدرولوجية لحوض وادي ابو دلاية تعد مناسبة لعمليات حصاد المياه.

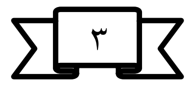
٢. إن الخصائص المورفومترية لحوض وادي ابو دلاية تعد مناسبة، وتمكننا من تطبيق حصاد المياه من أجل استثمارها في الاستعمالات المتعددة.

- **اهداف الدراسة:(Objectives of Study):-**

إن دراستنا التي نقوم بها والتي تسعى الى تحقيق جملة من الاهداف التي تتمثل بالآتي:-

١. استثمار المياه المهدورة في حوض وادي أبو دلاية من اجل القيام ببعض الاستثمارات المستقبلية من خلال معرفة الخصائص الطبيعية والقيام ببعض الابحاث والدراسات العلمية من اجل تحقيق اكبر المنافع من دون الاضرار بالنظام البيئي.

٢. الكشف عن الاشكال الارضية في حوض وادي ابو دلاية فضلا عن دراسة الخصائص المورفومترية للحوض وتأثير ذلك على كمية التصريف وخصائصه.



٣. استعمال أفضل الطرائق لحصاد المياه من خلال معرفة كمية الجريان السطحي في المنطقة والعمل على الحفاظ على تلك المياه من اجل استعمالها بشكل افضل للتقليل من الطلب على مياه الأنهار.

- **هيكلية الدراسة:(Study Structural):-**

لغرض الوصول الى أهداف الدراسة فإنها تضمنت أربعة فصول واستنتاجات وتوصيات، وقد كانت الفصول كالآتي:

١. الفصل الأول: تناول الفصل الأول تحليلاً للعوامل الطبيعية لمنطقة الدراسة المتمثلة بـ (تكتونية وجيولوجية وتضاريس المنطقة، والخصائص المناخية، والموارد المائية، والتربة ، والنبات الطبيعي) .

٣. الفصل الثاني: تضمن الفصل الثاني المظاهر الجيومورفولجية لحوض وادي ابو دلاية ومنها التلال ، والميزا ، والتعرية الغطائية والتعرية المسيلية والتعرية الاخدودية فضلاً عن الخباري والفيضات) .

٤. الفصل الثالث : تناول هذا الفصل اهم الخصائص المورفومترية (المساحية والشكلية والتضاريسية وشبكة الصرف المائي، فضلاً عن دراسة المقاطع الطولية والعرضية للأودية).

٥. الفصل الرابع : تمحور هذا الفصل حول بناء نموذج لتقدير حجم الجريان السطحي وفقاً لطريقة (SCS – CN)، وقد تم اختيار الطريقة الملائمة لمنطقة الدراسة وهي طريقة (السدود الترابية).

- **منهجية الدراسة:(Study Style):-**

اعتمدت الدراسة على المنهج الاستقرائي في دراسة الخصائص الطبيعية، والمنهج التحليلي في تحليل البيانات المتعلقة بتلك الخصائص وذلك من خلال استخدام اساليب التقنيات الجغرافية الحديثة في رسم الخرائط والاشكال، وفي اختيار أفضل المناطق الملائمة لإقامة مشاريع الحصاد المائي في منطقة الدراسة والافادة من المياه.

المقدمة

- **مراحل الدراسة: (Study Source) ويشتمل على ما يأتي:-**

١. الجانب النظري:-

في هذه الخطوة يتم الاطلاع على الكتب والرسائل والاطاريح والبحوث التي تهتم بالدراسات الطبيعية لعلم الجغرافية بشكل عام والدراسات الهيدروجيومورفولوجية بشكل خاص ،كما قامت الباحثة بجمع البيانات المناخية الخاصة بالمحطات المعتمدة (حديثة- بيجي) فضلا عن المعلومات الجيولوجية والطبوغرافية لحوض الوادي .

٢. الجانب العملي والميداني:-

اعتمدت الدراسة في تحليل البيانات على المنهج الكمي والذي يتم من خلاله استخدام الاساليب الاحصائية التي طبقت معادلات احصائية عديدة وفقا لطبيعة البيانات وأهداف الدراسة.

٣. مرحلة الكتابة:-

مثلت هذه المرحلة نتاج المرحلتين السابقتين فهي المرحلة الأخيرة من مراحل البحث، وقد قامت الباحثة بتوظيف المعلومات الخاصة بمنطقة الدراسة النظرية والعملية وترتيبها وتصنيفها بشكل متسلسل على وفق ما تم الحصول عليه من التحليل والنتائج، وهذا ساعدنا في وضع النتائج والتوصيات الخاصة بالبحث ومن ثم اخراج الرسالة بشكلها النهائي.

- **الدراسات السابقة:(Previous Studies):-**

١. دراسة فاروجان خاجيك سيسكيان وشاكر عنبر حافظ عام(١٩٩٣) [1]:تتاول جيولوجية لوحة حديثة ويقع جزء من منطقة الدراسة ضمنها .
٢. دراسة أحمد عبد الستار العذاري عام (٢٠٠٥)[2]: تناولت هيدروجيومورفولوجية منطقة الوديان غرب الفرات شمال الهضبة الغربية العراقية واهم ماتوصلت اليه الدراسة ان الوديان تتبع مسار الاتجاه العام للهضبة شمالي شرقي باتجاه نهر الفرات .

[1] - فاروجان سيسكيان ،شاكر عنبر حافظ ،تقرير جيولوجي ،لوحة حديثة ،هيئة المسح الجيولوجي ،١٩٩٣.

[2] - احمد عبد الستار العذاري ،هيدروجيومورفولوجية منطقة الوديان غرب الفرات شمال الهضبة الغربية العراقية ،اطروحة دكتوراة (غير منشورة) جامعة بغداد ،كلية الأداب ،٢٠٠٥.

٣. دراسة قاسم احمد رمل درج المرعاوي عام (٢٠١٢)[١]: تناولت الدراسة المياه الجوفية في منطقة الجزيرة محافظة الانبار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وامكانية استثمارها لاغراض الشرب والزراعة والصناعة والتوجهات المستقبلية لتنمية المياه الجوفية.

٤. دراسة مهدي حمد فرحان(٢٠١٢)[٢]، اذ قام الباحث بدراسة التكوينات الجيولوجية والمظاهر الجيومورفولوجية ذات العلاقة بحصاد المياه في المنطقة وخصائصها المطرية، فضلا عن اختياره على الموقع المناسب للسد في المنطقة.

٥. دراسة صافي اسود حمود الجبوري(٢٠١٤)،[٣] هدفت الدراسة الى تحليل العوامل الجغرافية التي تسهم في اختيار الاماكن الواعدة لحصاد المياه وتطوير الجانب الزراعي والاقتصادي والعمل على زيادة التوطن السكاني للحيلولة دون الهجرة السكانية.

٦. دراسة صافي هفي صالح الفهداوي عام (٢٠١٨)[٤]: تهدف الدراسة الى تحليل الخصائص الطبيعية والمورفومترية والهيدرولوجية ودراسة الواقع المائي وانواع الموارد المائية لحوض حوران من اجل تحديد المواقع المناسبة لاقامة مشاريع حصاد مياه في المنطقة .

٧. دراسة احمد عيادة خضير عباس الحديثي عام (٢٠٢٠)[٥]: تناولت الدراسة تحليل الخصائص الطبيعية وعلاقتها بهيدرولوجيو مورفولوجية المنطقة ،كما قام الباحث باستخدام افضل الطرائق لحصاد المياه من خلال معرفة كمية الجريان في المنطقة والعمل على المحافظة على تلك المياه من خلال اقامة السدود لبعض الاحواض.

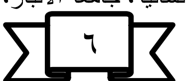
[١] - قاسم احمد رمل درج المرعاوي ،المياه الجوفية وامكانية استثمارها في (منطقة الجزيرة) محافظة الاتبار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ،اطروحة دكتوراة (غير منشورة)،جامعة الانبار ،كلية التربية ،٢٠١٢.

[٢] – مهدي حمد فرحان، الاهمية الاقتصادية لحصاد المياه بإقامة سدود على الوديان في المناطق الجافة(وادي الاخضر) دراسة تطبيقية، مجلة جامعة الانبار للعوم الانسانية، العدد(١)، حزيران، ٢٠١٢.

[٣] – صافي اسود حمود الجبوري، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، جامعة تكريت، كلية التربية للعلوم الانسانية، ٢٠١٤.

[٤] ـ صافي جبار هفي الفهداوي، التحليل الجغرافي لأمكانيات تقانات حصاد المياه في الهضبة الغربية لمحافظة الانبار(وادي حوران أنموذجا) أطروحة دكتوراه) غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الانبار، ٢٠١٨.

[٥] ـ احمد عيادة خضير الحديثي، التقييم الهيدروجيمورفولوجي للمنطقة المحصورة بين حوض وادي عنه الغربي وسبخة البوغارس في بادية الجزيرة العراقية، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الانبار، ٢٠٢٠.



المـقدمـة

- **حدود الدراسة(Bundaries Of Study):-**

يقع حوض وادي أبو دلاية في الجزء الغربي من العراق ضمن محافظة الأنبار في الجزء الشمالي الشرقي من الصحراء الغربية وينحدر من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي نحو منخفض الثرثار، اذ يحدّه من الشمال وادي العوينات ومن الجنوب وادي غزيل ومن الشرق وادي زغيل ومن الغرب وادي دوليب، أما موقع الوادي فلكيا فإنه يقع بين دائرتي عرض (٣٨'.١٦".٣٤ْ – ٥٩'.٩".٣٤ْ) شمالاً ، وخطي طول (١٣' . ١" . ٤٣ْ – ٥٠'.٣٣".٤٢ْ) شرقاً ، وتبلغ مساحته الكلية (٢٢٧ كم٢) ، تنظر الخريطة (١).

الخريطة (١)

موقع منطقة الدراسة من محافظة الانبار والعراق

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الطبوغرافية لسنة ١٩٩٠، مقياس رسم ١:١٠٠٠٠٠ بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تمييزية(30×30)، ومخرجات برنامج، Arc Map 10.4.1.

الفصل الأول

الخصائص الطبيعية لحوض وادي أبو دلاّية

تمهيد:-

تعد دراسة الخصائص الطبيعية أساسا جوهريا في تحديد حجم الصرف المائي ضمن المساحة الحوضية لأي وادٍ، وأيضا تسهم في تكوين الاشكال الأرضية من خلال العمليات البنائية والهدمية التي تؤدي الى تكوين تلك الاشكال والمتمثلة بعمليات التعرية والتجوية و الإرساب.

وتتباين الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة من حيث(البنية الجيولوجية، والتضاريس، والمناخ، والموارد مائية، والتربة، والنبات الطبيعية).

لذلك يتعين علينا إعطاء صورة واضحة عن كلّ عامل من هذه العوامل لتفسير وفهم دورها في الشكل العام للحوض.

أولا: البنية الجيولوجية:-

أن دراسة الخصائص الجيولوجية للتكوينات الصخرية ووضعها التكتوني والتكويني هي من أهم العوامل الطبيعية التي تؤثر تأثيرًا كبيرًا على العمليات الجيومورفولوجية(شكل سطح الأرض) والعمليات الهيدرولوجية(نوعية وكمية المياه) لمنطقة الدراسة.

وأن البناء الجيولوجي له أهمية كبيرة لمنطقة الدراسة، والتي تكمن في احتوائها على عدد من التكوينات الصخرية التي تؤثر في اختيار الموقع و نوع التقانة الملائمة لحصاد المياه في منطقة الدراسة.

وهذا يتطلب الكشف عن التكوينات الصخرية الموجودة في منطقة الدراسة وكذلك خلفيتها التكوينية.

١. تكتونية منطقة الدراسة:-

يقع العراق ضمن حافة المنطقة المحصورة بين الجزء الغربي للصفيحة العربية النوبية [١].

ويتأثر بالحركات التي تعرّضت لها الصفائح من حركات رفع وهبوط وتصدع وخاصة الصفيحة العربية.

(١) عبد صالح فياض الدليمي، جيولوجية محافظة الانبار، السلسلة العلمية (٣)، مركز دراسات الصحراء، جامعة الانبار، ٢٠٠٨، ص٦.

أظهرت الدراسات المعاصرة ان صفائح القشرة الأرضية تتحرك بسرعة تتراوح ما بين(١-١٢) سم في السنة الواحدة، وقد تم التحقق من الفرضيات السابقة للحركات في الثمانينات من القرن الماضي وأثبتت صحّتها بوسائل الكشف الحديثة اذ بلغت سرعة الصفيحة العربية ما بين (١.٦-٢) سم بالسنة[١].

وان العراق جزء من الحافة الشمالية، والشمالية الشرقية من الصفيحة النوبية.

وان التاريخ التكتوني لمنطقة الدراسة هو مرتبط بالتاريخ التكتوني للعراق.

وقد اخذت التقسيمات التكتونية في العراق اتجاهين، هما[٢]:

أولا: التقسيم الثلاثي: Tripartitc Devision

يقسم العراق الى ثلاث انطقة تكتونية حسب هذا التقسيم، وهي من الشمال الشرقي الى الجنوب الغربي، وقد اعتمد هذا التقسيم كل من هنسن ١٩٥١، ودنكن ١٩٥٨، والسياب ١٩٦٨، وديمتار ١٩٧١.

١- منطقة العوالق الساحفة : Zonc of majoraver Thrnit

٢- المنطقة الالتوائية: Folded Zomc

٣- المنطقة الغير ملتوية: Unfolded Zonc

ثانياً: التقسيم الثنائي: Bipartite Division

يقسم العراق حسب هذا التقسيم الى منطقتين رئيستين، واعتمد هذا التقسيم بودي ١٩٧٨[٣].

١- منطقة الرصيف(وسماها الرصيف العربي النوبي)
(Nubblah Arabian plat from)

٢- منطقة الحوض الجيوسنكلايني(الجيوسنكلايني الالبي)
(Aipines Gcosyuclines)

---

(١) احمد عيادة خضير عباس الحديثي، جيومورفولوجية وادي القصر في هضبة الانبار الغربية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، ٢٠١٠، ص١٠.

(٢) علي سليمان رزيك عباس الكربولي، هيدروجيومورفولوجية جزيرتي جبة والوس وإمكانية استثمارهما، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الانبار ٢٠١٢،ص٢٠.

(٣) عبدالله السياب واخرون، جيولوجيا العراق، جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٢، ص٢٨.

وان التقسيم الثنائي هو احدث تقسيم طرح لتوضيح السمات البنائية والحركية في الأنطقة التكتونية المختلفة، وان هذا التقسيم يمثل دراسة تكتونية شاملة [١].

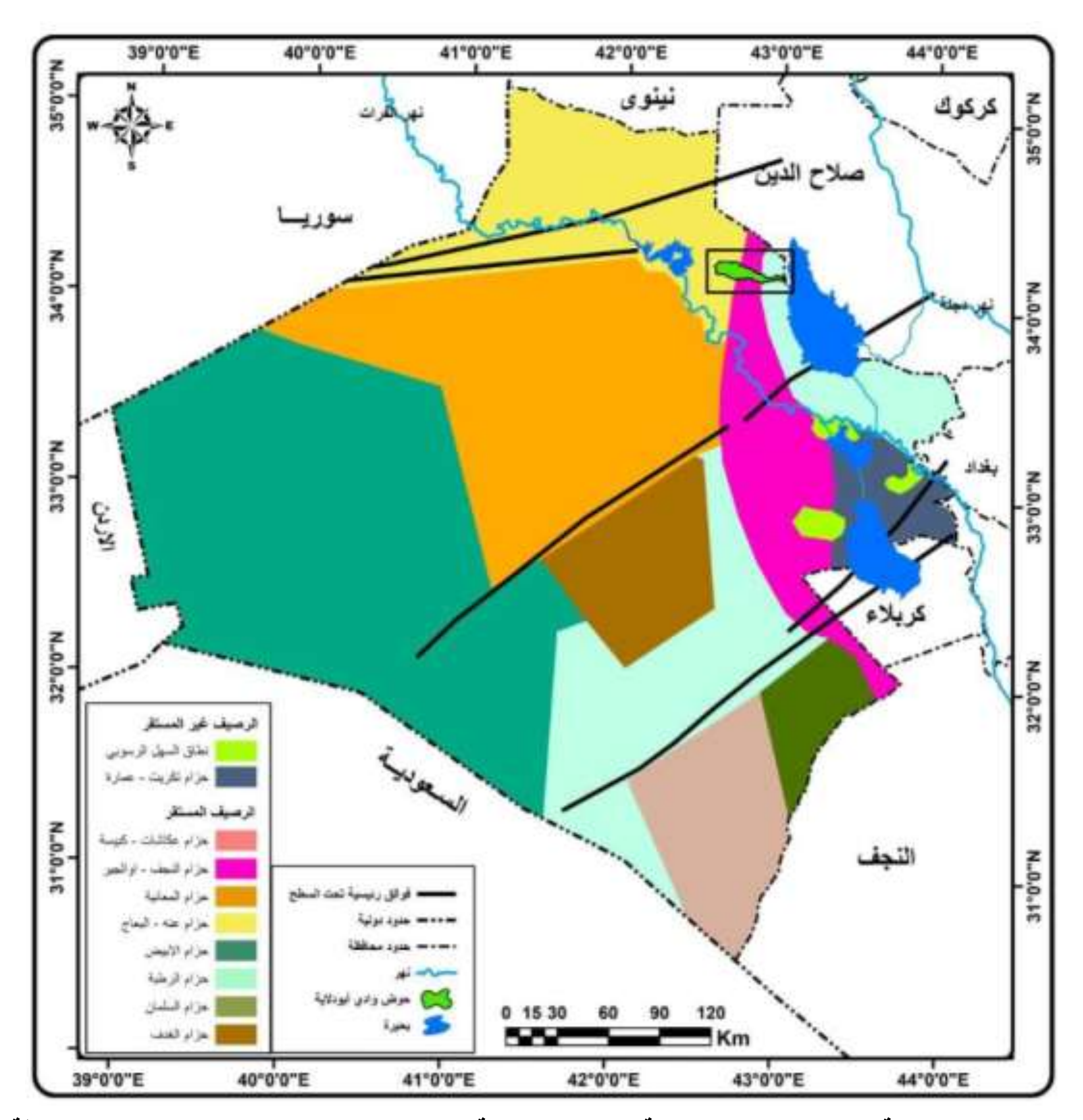
ولسهولته وحداثته فقد اعتمدت الدراسة عليه.

وفقًا لهذا التقسيم تقع منطقة الدراسة ضمن الرصيف المستقر(stable shelf) في جزئها الشمالي المتمثل بـ (حزام عنه – البعاج) اما جزئها الأوسط متمثلاً بـ(حزام النجف – أبو الجير) في حين يقع جزئها الجنوبي ضمن (حزام الرطبة) لاحظ الخريطة (٢) .

(١) هيفاء كريم خليل العزاوي، جيومورفولوجية منطقة الجزيرة في العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية Gis، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الانبار، ٢٠٠٧، ص٣٣.

الخريطة (٢)

موقع منطقة الدراسة من الأنطقة البنيوية التكتونية الرئيسة في هضبة العراق الغربية.



المصدر: جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، هيئة المسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة العراق البنيوية، مقياس، ١: ١٠٠٠٠٠٠، ٢٠٠٢.

ثانياً : التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة:-

تتنوع التكوينات الجيولوجية المنكشفة ضمن المساحة الحوضية لوادي أبو دلاية، والتي تتراوح أعمارها من عصر المايوسين الأوسط والترسبات الحديثة من الزمن الرباعي.

وفيما يأتي وصفًا دقيقًا لهذه التكوينات وحسب تسلسلها من الأقدم الى الأحدث كما موضّح في الخريطة (٣) والجدول (١) والشكل (١).

١-تكوين الفتحة (الفارس الأوسط)

يرجع العمر الزمني لهذا التكوين الى عصر المايوسين الأوسط ويتكون من حجر الكلس والجبس والحجر الطيني والرملي[١]، ويتراوح سمكه ما بين (٣٠ – ٥٠)م، وتكون البنية الحجرية لهذا التكوين مغلقة ذات تراكيز ملحية عالية وظروف حرارية شديدة، ويستدل على ذلك من الترسيب المتعاقب للجبس[٢].

يعد تكوين الفتحة من اهم التكوينات في العراق بسبب احتوائه على الخزانات النفطية، واستخراج المعادن الكبريتية[٣]، وهو بذلك يعد من أهم الوحدات الاقتصادية في البلد، الا أنّه يعد من أخطر التكوينات الجيولوجية على المنشآت؛ وذلك بسبب قابلية صخوره على الذوبان في الماء، ويظهر هذا التكوين بصورة واسعة ويغطي أعلى منطقة الدراسة إذ تقدر مساحته (١٢٥) كم^{٢} ونسبة المساحة بلغت (٥٥,١)%.

٢. ترسبات الزمن الرباعي:-

يعد الزمن الرباعي احدث زمن على أساس الترتيب الزمني للجيولوجيا، إذ يشتمل على (٣) ملايين سنة الأخيرة والتي تعد حقبة الحياة الحديثة[٤]، وهي تغطي مساحة واسعة من سطح الأرض.

(١) طلال مريوش جاري، ضياء الدين عبد الحسين، مورفو مترية حوض نهر الزعفران شمال شرق محافظة ميسان دراسة في الجيومورفوجيا التطبيقية، مجلة كلية التربية، واسط، جامعة واسط، العدد (١٠)، بدون سنة، ص ٣٣٧.

(٢) مشعل محمود فياض الجميلي، صادق عليوي سليمان الفهداوي، خصائص مياه بحيرتي الثرثار والحبانية واثرهما على خصائص مياه نهر الفرات، مجلة جامعة الانبار للعلوم الإنسانية، جامعة الانبار، العدد(٢)، ٢٠١٢، ص٨٨.

(٣) محمد عادل عبد الفهداوي، جيومورفومترية الاشكال الكارستية بين منطقتي عنه وحديثة ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الانبار، ٢٠١٨، ص٢١.

(٤) سحر نافع شاكر، جيومورفولوجية العراق في العصر الرباعي، مجلة الجمعية العراقية، العدد (٢٣)، ١٩٨٠، ص٢٣.

وان هذه الترسبات تتكون من خليط من الحصى والرمل والطين ومفتتات صخرية كلسية جبسية والتي تتجمع في بطون الأودية وعند نهايتها إذ يصل سمك هذه الرواسب الى متر واحد في الأجزاء العميقة[١]، كما وأن لها أهمية اقتصادية، فهي مصدر للحصى والرمل والطين، فضلاً عن انها تعدّ مصدراً للعديد من التجمعات المائية تحت السطحية[٢].

يمكن تقسيم ترسبات الزمن الرباعي الى الوحدات الآتية[٣]:

١- المدرجات النهرية (البلايستوسين)

٢- ترسبات المنحدرات (البلايستوسين – الهيوليوسين)

٣- التربة المتبقية (البلايستوسين – الهيوليوسين)

٤- ترسبات السهول الفيضية (الهيوليوسين)

٥- ترسبات ملء المنخفضات (الهيوليوسين)

٦- ترسبات ملء الوديان (الهيوليوسين)

٧- الترسبات الهوائية (الهيوليوسين)

وان منطقة الدراسة تكون مغطاة بنوعين من ترسبات الزمن الرباعي وهي:

١- التربة المتبقية: (البلايستوسين – الهيوليوسين)

٢- ترسبات ملئ الوديان: (الهيوليوسين) وكما مبين في الخريطة رقم (٣)

ولعدم تكرار المعلومات تم شرحهما مفصلا في تربة منطقة الدراسة ص٨٣_٨٤.

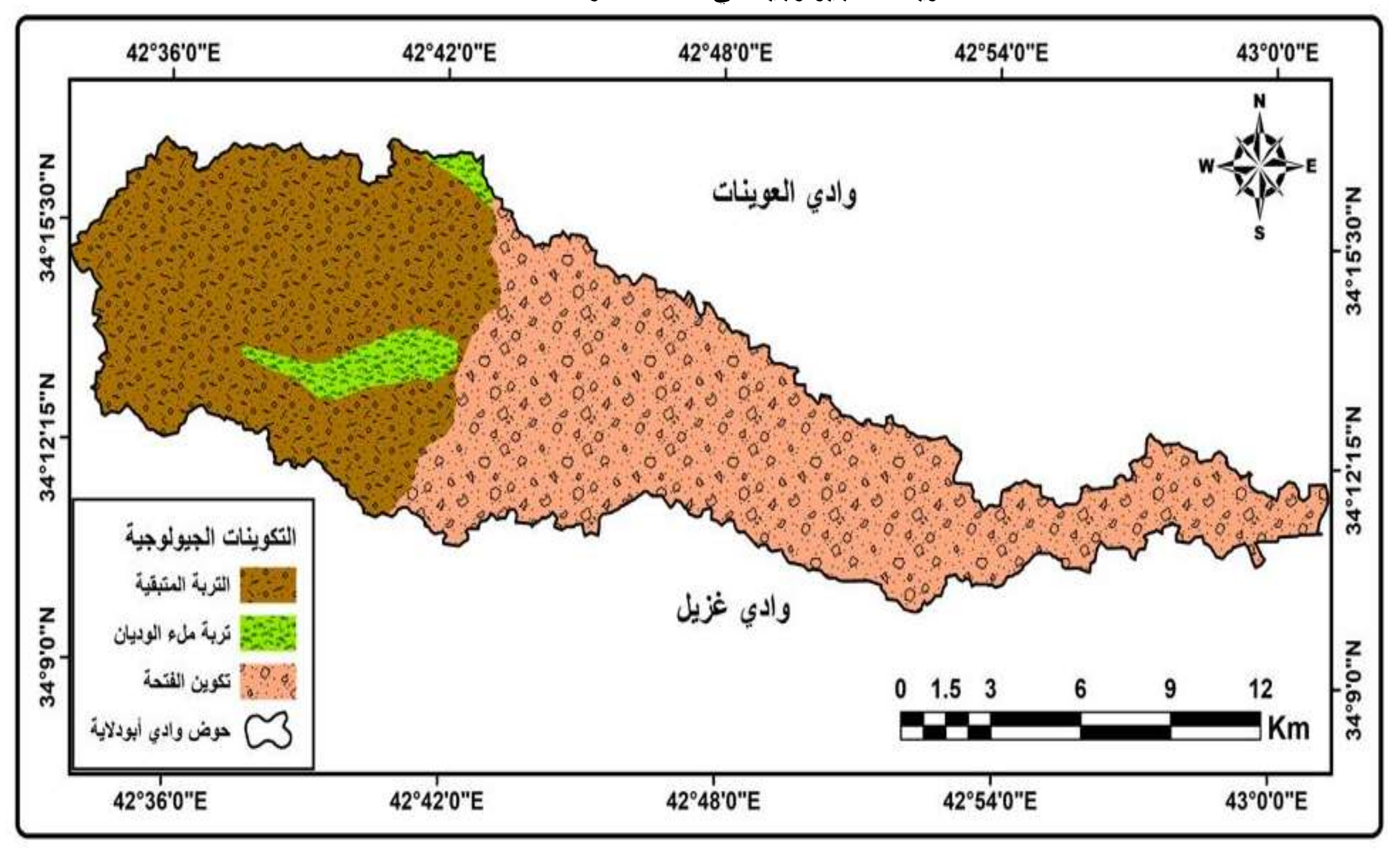
(١) مشعل محمود فياض الجميلي، الاشكال الأرضية لوادي نهر الفرات بين حديثة وهيت، أطروحة دكتوراه(غير منشورة) كلية الاداب، جامعة بغداد، ١٩٩٠، ص١٣.

(٢) زياد بدران جسام حمود الشجيري، اثر الخصائص الطبوغرافية على نمو وتوزيع استعمالات الأرض في مدينة حديثة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الانبار، ٢٠١٧، ص١٩.

(٣) فاروجان خاجيك سيكسيان، شاكر قنبر حافظ، تقرير جيولوجي، لوحة حديثة، مقياس ١/ ٢٥٠٠٠٠، وزارة الصناعة والمعادن، عينة المسح الجيلوجي، ١٩٩٣، ص٧.

الخريطة (٣)

التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسةُ



المصدر: جمهورية العراق، وزارة الصناعة والتعدين، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة العراق الجيولوجية، لسنة ٢٠٠٠، مقياس ٢٥٠٠٠٠: ١.

الجدول (١)

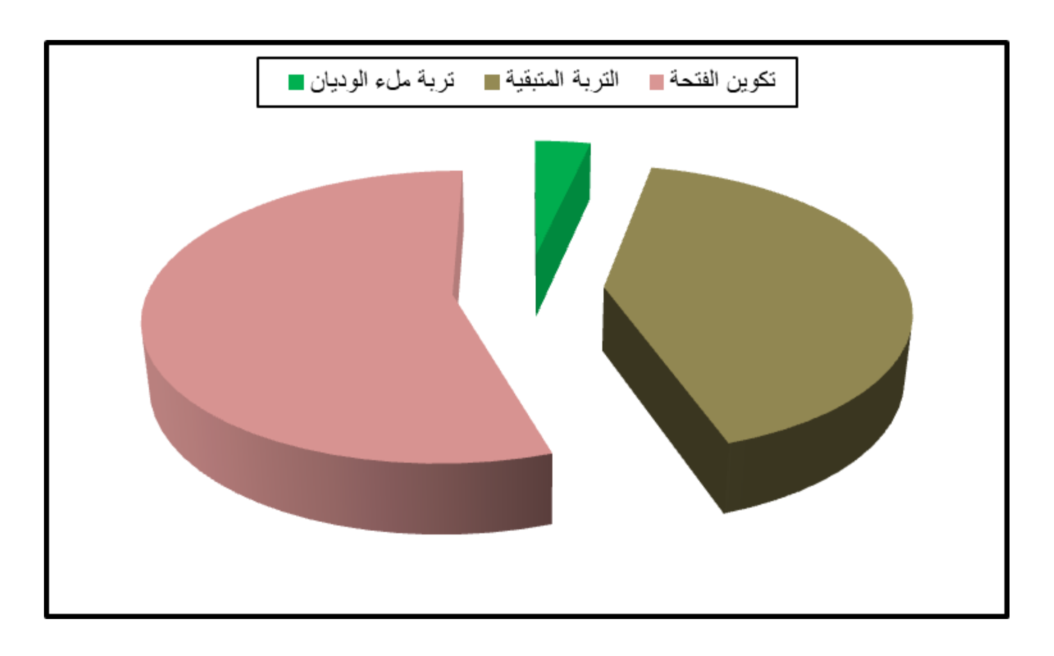
التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة

نوع التكوين	المساحة كم٢	النسبة المئوية
تربة ملء الوديان	٨	٣,٥
التربة المتبقية	٩٤	٤١,٤
تكوين الفتحة	١٢٥	٥٥,٠١
المجموع	٢٢٧	%١٠٠

المصدر: الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي(DEM) بدقة(30X30) وبرنامج Arc map، 10.4.1.

الشكل (١)

مساحة التكوينات الجيولوجية



المصدر: الباحثة بالاعتماد على الجدول(١).

ثالثاً: الخصائص التضاريسية:-

يتصف حوض وادي أبو دلاّية بأنّ أرضه ذات انحدار قليل (خفيف) بأتجاه الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي نحو منخفض الثرثار، ويتراوح ارتفاعه بين (٥٢- ٢٣٩م) فوق مستوى سطح البحر.

وان منطقة الدراسة هي جزء من إقليم الجزيرة التي تمتاز بموقعها بين نهري دجلة والفرات لذلك سميت بالجزيرة.

وعند دراسة خصائص التضاريس لابد من تحليل انموذج الارتفاعات الرقمية Digital Elcvation Model اختصارًا (DEM)، وهو تمثيل رقمي للبيانات يوضح ارتفاع التضاريس (قيم الارتفاع للأرض الجرداء) المجردة من النبات الطبيعي والظواهر التي من صنع الانسان ، وبالاعتماد على صيغة (Raster) فكل بكسل فيها يحتوي على قيمة رقمية تمثل متوسط سطح الأرض في مساحة هذا البكسل وهذه الملفات توجد ضمن برنامج (GIS) [(١)].

وسيتم دراسة الخصائص التضاريسية لمنطقة الدراسة من خلال دراسة (الارتفاعات، وخطوط الارتفاعات المتساوية، والانحدارات).

١. **الارتفاعات:-**

عند دراسة أي جزء من سطح الأرض يجب الاخذ بعين الاعتبار الامتداد الافقي والعمودي لسطح الأرض[(٢)].

يتّضح من خلال تحليل ارتفاع منطقة الدراسة وفقًا لمعطيات تم استخراجها من أنموذج الارتفاع الرقمي (DEM)، ان منطقة الدراسة يتراوح ارتفاعها بين (٥٢- ٢٣٩) متراً فوق مستوى سطح البحر. باستخدام فترة كنتورية قدرها (٢٥) م.

ويتباين ارتفاع المنطقة، إذ تكون النقطة الأكثر انخفاضاً في الوادي عند الجهة الجنوبية الشرقية إذ ترتفع عن (٥٢) م عن مستوى سطح البحر، وكلما اتجهنا نحو الشمال الغربي ارتفعت المنطقة اكثر الى ان تصل أعلى نقطة في الجهة الشمالية الغربية من الوادي إذ تصل الى ارتفاع (٢٣٩) م فوق مستوى سطح البحر.

---

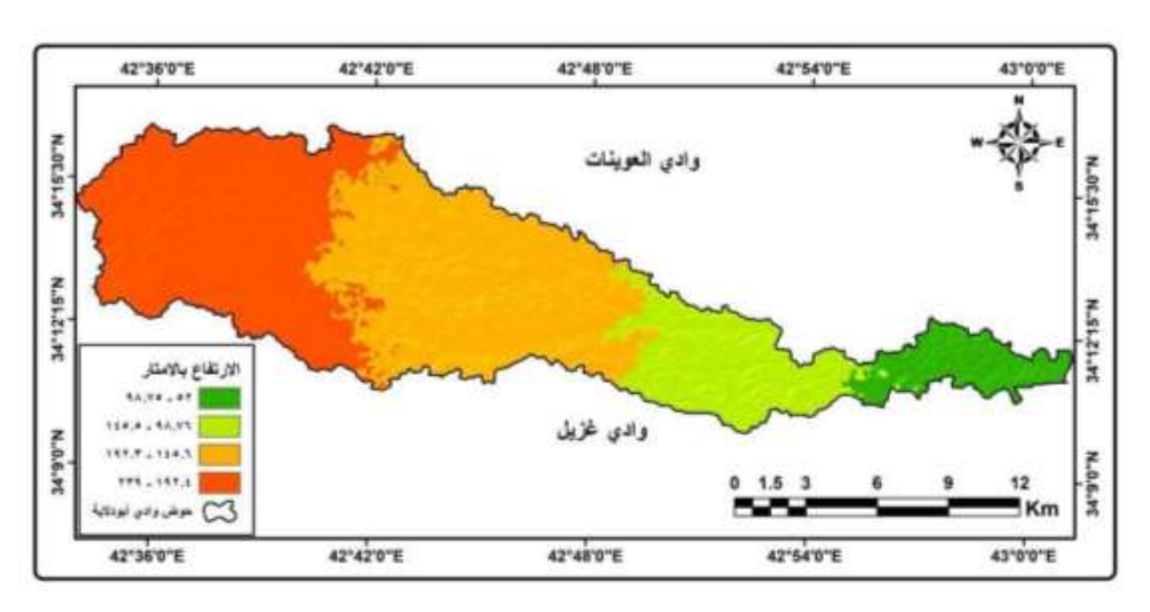
(١) هالة محمد سعيد، خلود علي هادي، أهمية دراسة نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وتطبيقاته المختلفة، مجلة ديالى، العدد (٤٣)، ٢٠١٠، ص١٧٧.

(٢) سعد حماد فرحان فاضل النمراوي، الاشكال الأرضية واثرها على الأنشطة البشرية في ناحية بروانة، مصدر سابق، ص٢٩.

وعلى هذا الأساس تم تقسيم منطقة الدراسة الى ٤ انطقه في الارتفاع عن مستوى سطح البحر كما موضّح في الخريطة (٤) والجدول (٢) والشكل(٢) وهي كالاتي:-

الخريطة (٤)

الارتفاعات المتساوية في حوض وادي أبو دلاية



المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (30 x 30)، ومخرجات برنامج Arc Map 10.4.

النطاق الأول: يشمل هذا النطاق الأرض القريبة من بحيرة الثرثار في اقصى الجنوب الشرقي من الوادي، إذ يبلغ ارتفاعه بين (٥٢- ٩٨.٧٥) م، ويشمل نسبة (٧.٥%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، فقد بلغت مساحته (١٧)كم٢. وهو بذلك يأتي بالمرتبة الأخيرة من حيث المساحة.

النطاق الثاني: ويشغل هذا النطاق الجزء الذي يلي النطاق الأول، إذ يبلغ ارتفاعه بين (٩٨.٧٦- ١٤٥.٥٩ م فوق مستوى سطح البحر.

ويشغل نسبة (١٦.٣) % من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة فقد بلغت مساحته (٣٧)كم٢.

النطاق الثالث: يشغل هذا النطاق الجزء الأوسط من منطقة الدراسة، حيث يبلغ ارتفاعه (١٤٥.٦ – ١٩٢.٣) م فوق مستوى البحر.

ويشغل نسبة (٣٨.٨%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، فقد بلغت مساحته (٨٨)كم٢ وهو بذلك يأتي بالمرتبة الأولى من حيث المساحة.

النطاق الرابع: يشغل هذا النطاق الجزء الشمالي الغربي من منطقة الدراسة، إذ يبلغ ارتفاعه (١٩٢.٤ –٢٣٩) م فوق مستوى سطح البحر، وهو بذلك يمثل اعلى ارتفاع في المنطقة، ويشغل نسبة (٣٧.٤%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، فقد بلغت مساحتها (٨٥)كم٢، إذ وهو يأتي بالمرتبة الثانية من حيث المساحة.

الجدول (٢)

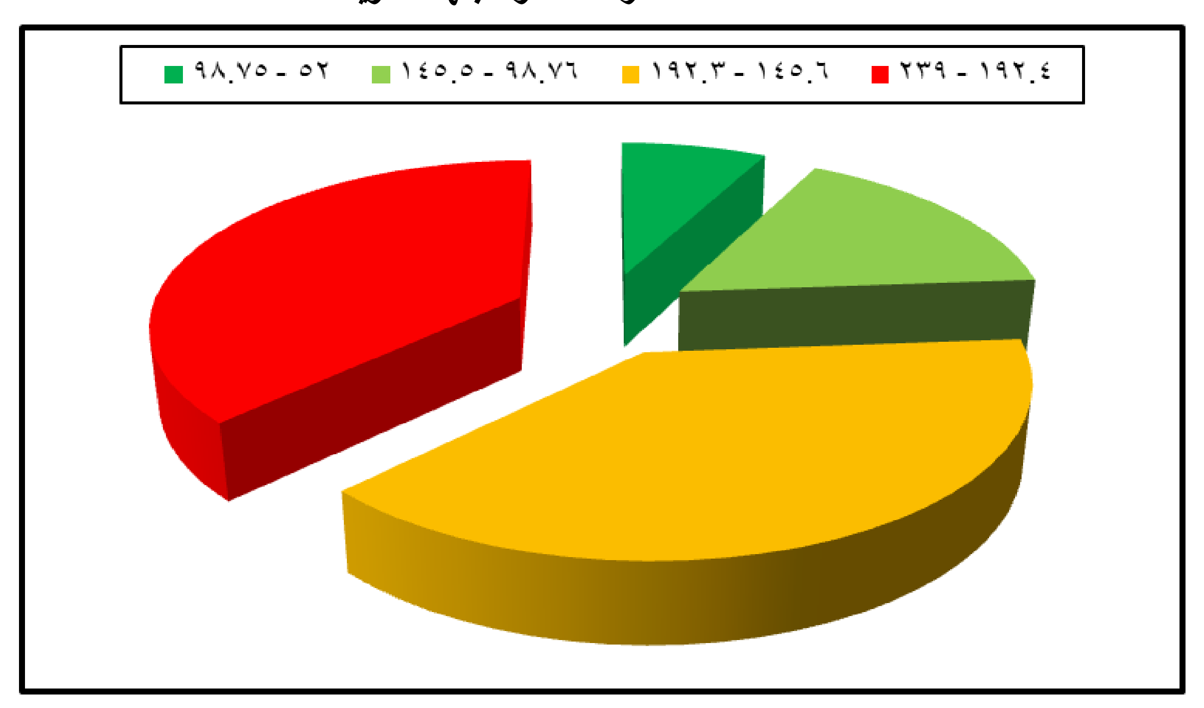
مساحات نطاقات الارتفاع ونسبته المئوية

الارتفاعات (م)	المساحة /١ كم٢	النسبة المئوية
٥٢ – ٩٨.٧٥	١٧	٧.٥
٩٨.٧٦ – ١٤٥.٥	٣٧	١٦.٣
١٤٥.٦ – ١٩٢.٣	٨٨	٣٨.٨
١٩٢.٤ – ٢٣٩	٨٥	٣٧.٤
المجموع	٢٢٧	١٠٠

المصدر: الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي بدقة(30X30) وبرنامج Arc map، 10.4.1.

الشكل (٢)

مساحات نطاقات الارتفاعات ونسبتها المئوية



المصدر: الباحثة بالاعتماد على الجدول(٢).

٢. خطوط الارتفاعات المتساوية:-

من خلال التحليل البصري للخريطة الكنتورية والخريطة (٥) نلاحظ ان منطقة الدراسة تتدرج بين خطي كنتور (٧٥- ٢٢٥) م، إذ ان خط الكنتور (٧٥) م يكون في الأجزاء الجنوبية الشرقية من حوض الوادي.

اما خط الكنتور (٢٢٥) م فيتمثل في الأجزاء الشمالية الغربية من الحوض ان خطوط الكنتور تتباعد فيما بينها بمسافات متساوية تقريبًا، وهذا يدل على ان المنطقة ذات انحدار بسيط وخفيف .

الخريطة (٥)

خطوط الكنتور في حوض وادي أبو دلاية

المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (30 X 30)، ومخرجات برنامج Arc MAP 10.4.1 .

٣. الانحدارات: Slopes:-

منذ وقت مبكر واشكال المنحدرات الأرضية واصولها وتطورها هي وسائل تشغل حيزًا كبيرًا من الفكر الجيومورفولوجي، فقد اعتقد ديفز بان جوانب الأودية في تراجعها مع مضي الزمن تنفرج الى الأعلى في حين عارضه فالتربك الذي نادى بتراجع جوانب المنحدرات على مراحل وفي تواز، وربط ذلك بالعمليات الباطنية من استقرار، ورفع سريع او بطيء[١].

وتعرف الانحدارات: مفردها (انحدار) هي ميل سطح الأرض عن لمستوى الافقي[٢].

وتعد المنحدرات من الأنظمة الجيومورفولوجية المهمة لأنها الأكثر حساسية لأي متغير بيئي، وتعكس الخصائص الجيولوجية والعوامل المناخية والمائية للمنطقة التي تتواجد فيها[٣].

وبذلك تعدّ المنحدرات من أشكال سطح الأرض الشائعة، والتي لا ينحصر تواجدها على واجهة الأرض المضرسة والمرتفعات بل ايضًا تشمل الأرض السهلية[٤].

أن دراسة المنحدرات لها أهمية كبيرة في الدراسات الجيوموفولوجية والهيدرولوجية، فمن الناحية الهيدرولوجية تؤثر على الجريان السطحي للمياه.

أما من الناحية الجيوموفولوجية فإن إقامة أي مشروع يعتمد على طبيعة الانحدار وشدته[٥]، ومن هذه المشاريع استثمار الموارد المائية والحفاظ عليها والافادة منها (مشروع الحصاد المائي)، وتتخذ الانحدارات تسميات حسب درجة الانحدار وكما موضح في الجدول(٣).

---

(١) صلاح الدين البحيري، اشكال سطح الأرض، ط١، دار الفكر المعاصر، دمشق، ٢٠٠١، ص٧٧- ٧٨.

(٢) سعد عجيل مبارك الدراجي، الجيومورفولوجيا التطبيقية، ط١، دار الحداثة للطباعة والنشر، بغداد، ٢٠١٩، ص٤٧.

(٣) صبري محمد التوم، مورفولوجية المنحدرات في الجزء الأعلى من حوض الرميمين وحوض تكالا دراسة في الجيومورفولوجية المناخية، مجلة الجامعة الإسلامية (سلسلة الدراسات الإنسانية، المجلد (١٢)، العدد (٢)، ٢٠٠٤، ص١.

(٤) تغلب جرجيس داوود، علم اشكال سطح الأرض التطبيقي (الجيومورفولوجيا التطبيقية)، كلية التربية، جامعة المستنصرية، مطبعة جامعة البصرة، ٢٠٠٢، ص١٠٢.

(٥) خلف حسين الدليمي، التضاريس الأرضية (دراسة جيومورفولوجية علمية تطبيقية)، (ط١)، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٠٥، ص١٦٦.

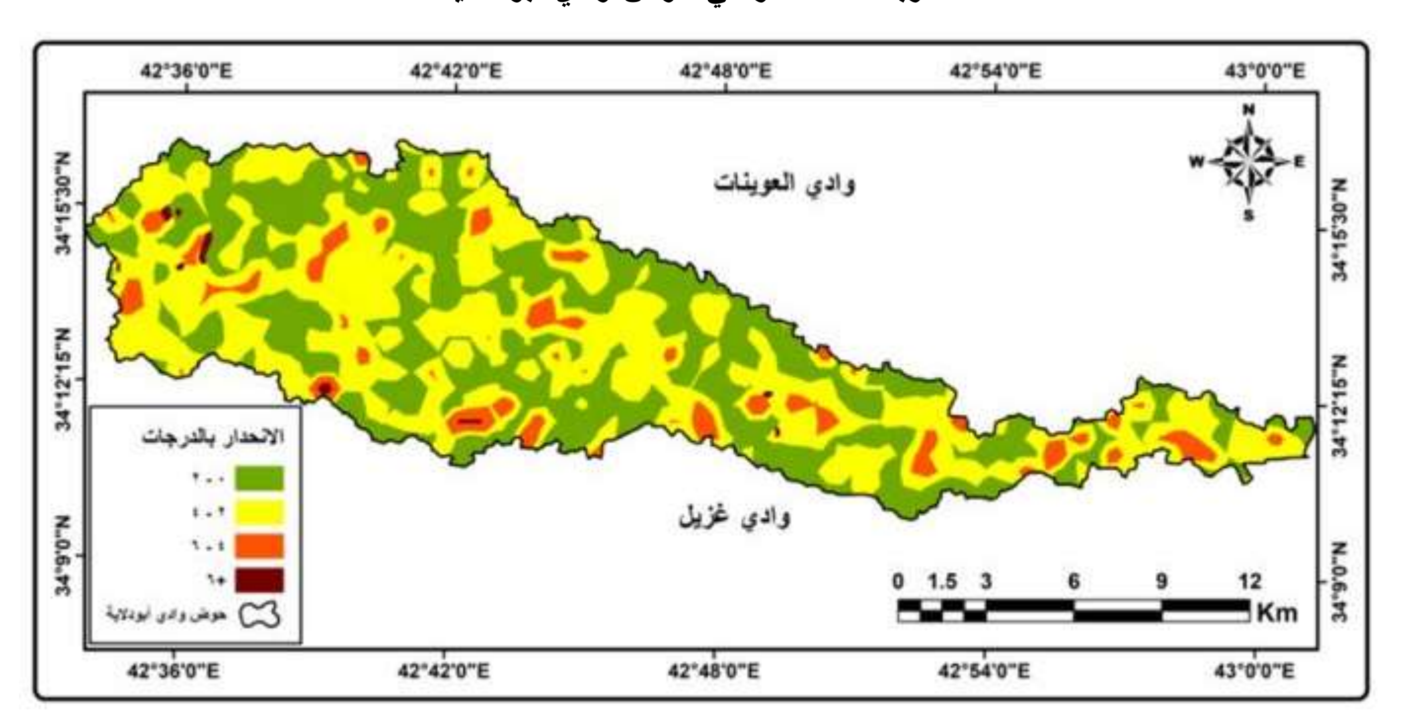
الجدول(٣) صفة الانحدار حسب مقدار الزاوية

قيمة الانحدار	صفة الانحدار
اكثر من٤٥	جرفية
٣٠- ٤٥	شديدة الانحدار
١٨ – ٣٠	منحدرة جدًا
١٠ – ١٨	متوسطة الانحدار
٥ – ١٠	قلية الانحدار
٢ – ٥	انحدار طفيف
اقل من ٢	ارض مستوية[١].

خلف حسين الدليمي ، التضاريس الارضية (دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية)، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٠٥، ص١٦٦.

الخريطة (٦)

درجات الانحدار في حوض وادي ابو دلاية



المصدر: بالاعتماد على نماذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (30 X 30)، ومخرجات برنامج Arc MAP 10.4.1

تم تصنيف الانحدارات في منطقة الدراسة وفق تصنيف (الهولندي) بالاعتماد على مرئيات فضائية من القمر لاندسات ومرئيات نوع (DEM) بدقة تميز (٣٠ X ٣٠) وباستخدام برنامج Arc MAP 10.4.1.

وقد تم تصنيف الانحدار في منطقة الدراسة الى ٤ فئات تبدأ من (٠ -٢) وتنتهي بفئة الدرجة (أعلى من ٦) وكما موضّح في الخريطة(٦) والجدول(٤) والشكل(٣) وعلى النحو الأتي:

الفئة الأولى: تمثل الأرض ذات الانحدار ما بين (٠-٢)، إذ تتباعد الخطوط الكنتورية لسعة المسافة الأفقية بين خط كنتور وأخر، وهي أراضٍ قليلة الاستواء، وتأتي بالدرجة الثانية من حيث وجودها في المساحة الحوضية للوادي إذ تبلغ مساحتها (٩٦) كم٢ وبنسبة من المساحة بلغت (٤٢.٤%) من المساحة الكلية للوادي، وإن هذا الانحدار البسيط يساعد على قيام مشاريع حصاد المياه في منطقة الدراسة.

الفئة الثانية: تمثل الأراضي ذات الانحدار ما بين (٢,١ -٤)، وهنا خطوط الكنتور بتقارب قليلاً اكثر من الفئة الأولى وهي أراضٍ متوسطة الانحدار، وتأتي بالدرجة الأولى من حيث وجودها في منطقة الدراسة، إذ تبلغ مساحتها (١١٤)كم٢ من المساحة الكلية ونسبة من المساحة(٥٠,٣)% وهي بذلك تشغل نصف مساحة حوض الوادي.

الفئة الثالثة: تمثل الأرض ذات الانحدار ما بين (٤,١- ٦)، وهنا تتقارب خطوط الكنتور اكثر من الفئة الثانية، وهي أراضٍ مستوية وتأتي بالمرتبة الثالثة من حيث وجودها في منطقة الدراسة، حيث تبلغ مساحتها (١٦) كم٢ وبنسبة من المساحة (٦,٩)% من المساحة الكلية.

الفئة الرابعة: وتمثل الأراضي ذات الانحدار (أعلى من ٦)، وهذه الفئة تكون اراضيها قليلة الانحدار، حيث هنا تتقارب خطوط الكنتور أكثر من أي فئة وتتوزع في أماكن مختلفة من منطقة الدراسة إذ توجد في الأجزاء الشمالية الغربية من الوادي ووسطه، وهذه الفئة تمثل أقل مساحة في منطقة الدراسة إذ تبلغ مساحتها (١)كم٢ وبنسبة من المساحة (٠,٤%) من المساحة الكلية لحوض الوادي.

الجدول (٤)

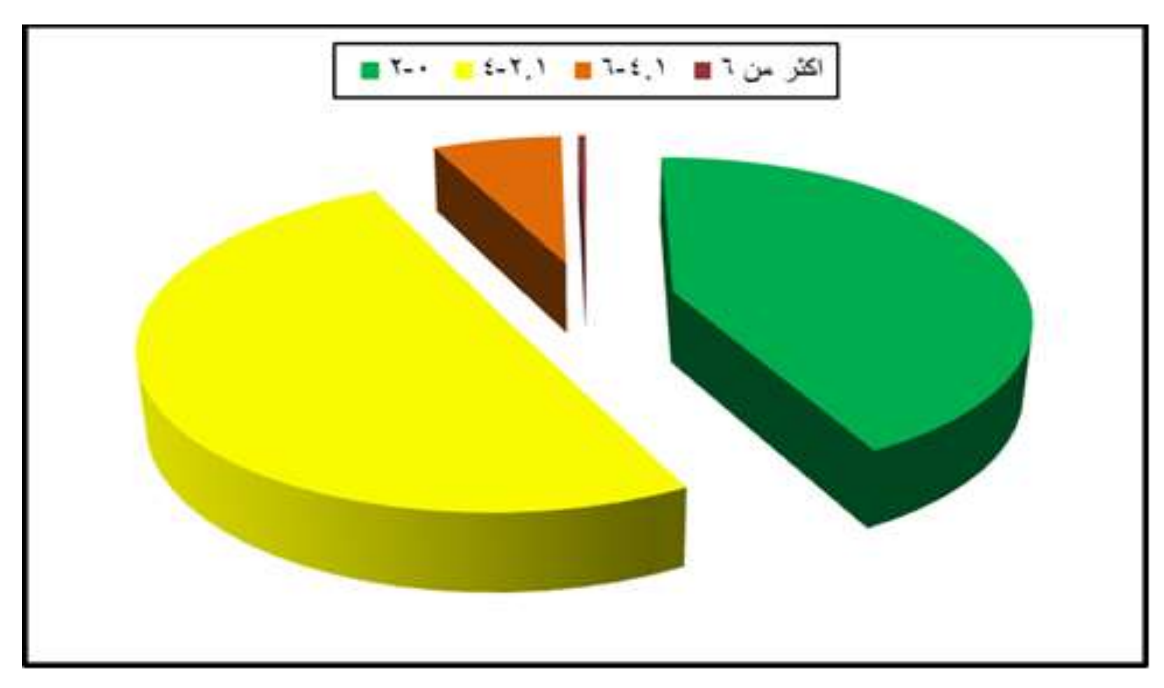
درجات الانحدار في منطقة الدراسة حسب التطبيق الهولندي

درجة الانحدار	نوع الانحدار	المسافة ١كم٢	النسبة المئوية
٠ – ٢	قليل الانحدار	٩٦	٤٢,٤
٢,١– ٤	متوسط الانحدار	١١٤	٥٠,٣
٤,١– ٦	مستوي	١٦	٦,٩
أعلى من ٦	قليل الانحدار	١	٠,٤
المجموع		٢٢٧	١٠٠%

المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة (30 X 30) وبرنامج ArcMap 10.4.1

الشكل (٣)

درجات الانحدار في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على الجدول(٤).

رابعاً: المناخ: Climate

تعدّ دراسة مناخ سطح الأرض منذ نشؤها وتطور قشرتها من الدراسات الجيومورفولوجية المهمة التي تهدف الى فهم ظروف البيئات الترسيبية للتكاوين الجيومورفولوجية ضمن حقب العمود الطباقي لصخور القشرة الأرضية(١).

ويعد المناخ سابقًا وحاليًا بعناصره الأساسية (الحرارة، والضغط الجوي، والرياح، والرطوبة الجوية، والتكاثف بمظاهره، والتهاطل بأنواعه) من أهم العوامل الطبيعية المؤثرة في تشكيل وتطور المظاهر الأرضية، قضلاً عن ذلك لابد من دراسة المناخ عند القيام بمشاريع للحصاد المائي فهو يؤثر على كمية ونوعية الجريان السطحي ويؤثر على استمرار تدفقه، لكن هذا التأثير يكون بشكل متباين حسب كل عنصر من عناصره.

ويمكن تعرف المناخ على انه: معدل حالة الطقس بعناصره المختلفة(٢).

ولإعطاء صورة تفصيلية عن المناخ لابد من تقسيم المناخ الى:

١- المناخ القديم:-

لا يمكن تفسير المعالم التضاريسية الأرضية تفسيرًا صحيحًا دون أن نفهم التغيرات المناخية والجيولوجية المتعددة، وان هناك حقيقتان ترتبط الواحدة بالأخرى، الأولى تنص على ان معظم الظواهر الطبوغرافية في العالم قد نشأت في فترة جيومورفولوجية حديثة، أما الأخرى فهي أن التغيرات الجيولوجية والمناخية التي حدثت في عصر البلايستوسين (وهو من عصور الزمن الرابع والذي حدث قبل ٢.٥ مليون سنة) قد تركت آثارها على الوضع الطبوغرافي الحالي للأرض(٣).

---

(١) موسى جعفر العطية، المناخ القديم للصحراء الغربية العراقية من العصر الكربوني وحتى نهاية العصر الثلاثي، المجلة العراقية لعلوم الأرض، جامعة الموصل، عدد خاص (للبحوث والمؤتمر القطري الأول لعلوم الأرض)، الجزء الأول، ٢٠٠٢، ص٤٤.

(٢) قصي عبدالمجيد السامرائي، مبادئ الطقس والمناخ، ٢٠٠٧، ص٣.

(٣) قاسم يوسف الشمري، جغرافية التضاريس الجيومورفولوجيا المفهوم – التطور – المجالات، دار أسامة للنشر والتوزيع، الأردن، عمان، الطبعة الأولى، ٢٠١٢، ص١٩.

ومن هذه الآثار سيادة حقب جليدية في العروض العليا والوسطى من الكرة الأرضية خلال الزمن الرابع (البلاسيتوسين) [١].

اما في عصر (الهوليوسين) فقد كانت فترة انتقاليه من العصر الجليدي الى العصر الدافئ واهم ما امتاز به هذا العصر هو الزيادة في كمية الامطار الساقطة[٢].

وان المناخ القديم يترك طابعه وتأثيره على ظواهر سطح الأرض اكثر من المناخ الحالي وبذلك لا يستطيع المناخ الحالي ان يزيلها كلها[٣].

٢- المناخ الحالي:-

إن دراسة المناخ الحالي لهُ أهمية كبيرة في الدراسات الهيدروجيومورفولوجية وايضا الحصاد المائي إذ تعتمد دراسة المناخ الحالي على بيانات المحطات المناخية فقد اعتمدت على محطتين مناخيتين هما:

محطة حديثة التي تقع ضمنها منطقة الدراسة ، ومحطة بيجي التي تقع بالقرب من منطقة الدراسة خلال الفترة الزمنية (١٩٨٠- ٢٠١٤)، وان منطقة الدراسة تقع ضمن إقليم الجزيرة الذي يصنف ضمن المناخ الجاف (Bwhs) إذ يمتاز بقلة سقوط الامطار وتركزها في فصل الشتاء وهذا ما دفعنا للقيام بمشاريع الحصاد المائي.

وفيما يأتي تحليل لبيانات المحطات المناخية (حديثة - بيجي) وللمدة من (١٩٨٠- ٢٠١٤)، ينظر الجدول(٥).

---

(١) صباح حمود غفار، جيومورفولوجية المنطقة بين نهري دجلة ومنخفض الثرثار، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الدولة العربية المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، معهد البحوث والدراسات العربية، قسم البحوث والدراسات الجغرافية، القاهرة، ٢٠١٣، ص٣٩.

(٢) محمد عادل محمد عبدالفهداوي، جيومورفومترية، الاشكال الكارستية بين منطقتي عنه وحديثة، مصدر سابق،ص٢٨.

(٣) حسين سيد احمد ابو العينين ، اصول الجيومورفولوجيا (دراسة الاشكال التضاريسية لسطح الارض) ، ط١١ ، مؤسسة الثقافة الجامعية ، الاسكندرية ، ١٩٩٥، ص١٤٩.

(٥) حسام كنعان وحيد ، عبدالله صبار عبود ، مناخ العراق واثره في البيئة الحياتية خلال الزمن الرابع : دراسة وصفية ، كلية الآداب ، جامعة الموصل ، العدد ١١٩ (كانون الاول) ، ٢٠١٦ ، ص٤٢٩-٤٣٣.

الجدول (٥) موقع المحطات المناخية والبعد عن منطقة الدراسة

المحطة	دائرة العرض (شمالاً)	خط الطول (شرقاً)	الارتفاع عن مستوى سطح البحر
حديثة	٣٤°٠ -٠٧	٤٢ -٣٧°	١٠٨،٧
بيجي	٣°٤ -٦٠	٤٣ -٤٨°	١١٥،٥

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة.

العناصر المناخية في منطقة الدراسة:-

أ. الاشعاع الشمسي: Solar Radiation

يعرف الاشعاع الشمسي على أنّه كمية الضوء والطاقة المنبعثتان من الشمس في مختلف المجالات والذي تصل كمية منه لغلاف الأرض عن طريق الغلاف الجوي، ويشمل الاشعاع الشمسي الواصل الى الغلاف الجوي ٩٧، ٩٩% من الطاقة التي تم استغلالها من قبل الغلاف الجوي(١).

كما يمثل الاشعاع الشمسي طاقة تنتقل في الفراغ على شكل موجات كهرومغناطيسية وتنتقل في الأوساط المادية الشفافة كالماء والزجاج والهواء، والشمس وهي مصدر الطاقة بالنسبة لسطح الأرض، وتصلها الطاقة على شكل اشعاعات مختلفة الأطوال الموجية والترددات(٢).

تستلم المناطق الصحراوية كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي ولاسيما اثناء النهار فترتفع درجات الحرارة أما أثناء الليل فتنخفض درجات الحرارة وبذلك يكون المدى الحراري كبير، فتسخن المعادن المكونة للصخور وتتمدد اثناء النهار وتتقلص اثناء الليل وينتج عن هذه العملية تكسّر الصخور وتفتتها(٣)، فضلا عن تغيّر المظاهر الجيومورفولوجية.

---

(١) جنان صكر عبد عزوز القره غولي، مناخ البادية العراقية، دراسة تقويمية لأغراض الراحة والصحة، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة بغداد، ٢٠٠١، ص١٣.

(٢) على حسن موسى، المناخ الجوي، دار نينوى للدراسات والنشر والتوزيع، ط(١)، ٢٠٠٢، ص٨٥.

(٣) كريم دراغ محمد العويد، اثر المناخ في تكوين الاشكال الارضية في المناطق الجافة " دراسة في علم المناخ الشكلي" ، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠١٢، ص٤٦.

وهناك علاقة طردية بين درجات الحرارة والاشعاع الشمسي فعلى أساس الاشعاع الشمسي ترتفع وتنخفض درجات الحرارة، وان درجات الحرارة ترتبط بعملية التبخر التي تؤثر سلبيًا أو ايجابيًا على كمية الجريان السطحي وهذا يعكس آثاره على مشاريع حصاد المياه في منطقة الدراسة.

ونظرا لوقوع منطقة الدراسة ضمن دائرتي عرض (٣٤.١٦.٣٨_٣٤.٩.٥٩) فأن ساعات النهار تكون في فصل الصيف أكثر منها في فصل الشتاء وهذا واضح من الجدول (٥) وقد تبيّن من خلال بيانات الجدول (٦) والشكل (٤) أن هناك تباين في عدد ساعات السطوع الشمسي ما بين أشهر وفصول السنة إذ سجل شهر تموز أعلى المعدلات للسطوع الشمسي والتي بلغت (١١.٩ – ١١) ساعة / يوم للمحطتين (حديثة – بيجي) على التوالي.

أما شهر كانون الأول فقد سجل أدنى معدلات للسطوع الشمسي التي بلغت (٥.٧ – ٥.٨) ساعة يوم للمحطتين (حديثة – بيجي) على التوالي.

أما عن المعدلات السنوية فأن محطة حديثة سجلت (٨.٥) وهذا المعدل اعلى من المعدل السنوي التي سجلته محطة بيجي والذي بلغ (٨.٤).

نستنتج من خلال تحليل البيانات المناخية للسطوع الشمسي الخاصة بالمحطتين (حديثة – بيجي) أن هناك تقاربًا كبيرًا في المعدلات الشهرية والسنوية بين المحطتين بسبب قرب المحطات.

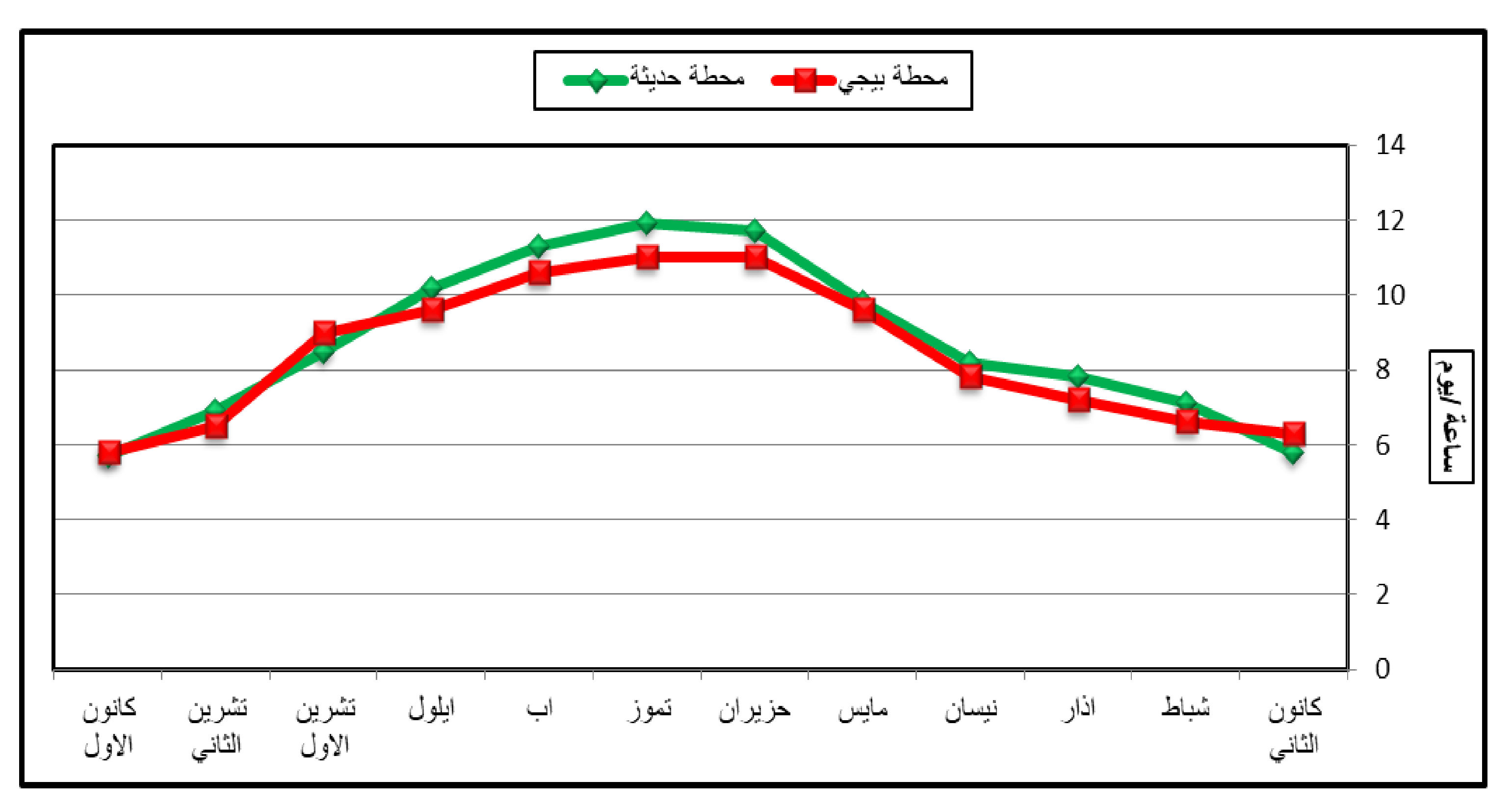
الجدول (٦)

المعـــــدلات الشـــــهرية والســـــنوية للإشـــــعاع الشمســـــي (ســـــاعة/يوم) لمحطتـــــي (حديثـــــة وبيجـــــي) للمـــــدة (١٩٨٠/٢٠١٤م)

الاشهر المحطات	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل
حديثة	٥,٨	٧,١	٧,٨	٨,٢	٩,٨	١١,٧	١١,٩	١١,٣	١٠,٢	٨,٥	٦,٩	٥,٧	٨,٥
بيجي	٦,٣	٦,٦	٣,٧	٧,٨	٩,٦	١١	١١	١٠,٦	٩,٦	٩	٦,٥	٥,٨	٨,٤

المصـــدر : جمهوريـــة العـــراق، وزارة النقـــل والمواصـــلات ، الهيئـــة العامـــة للأنـــواء الجويـــة والرصـــد الزلزالـــي ، قســـم المنـــاخ ، بغـــداد ، بيانـــات غيـــر منشـــورة

الشكل (٤) ساعات السطوع الشمسي (ساعة/يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٠ – ٢٠١٤)



المصدر : الباحثة بالاعتماد على الجدول (٦)

ب. درجة الحرارة: Tem pcrature

تعرف الحرارة على انها كمية الطاقة التي يحصل عليها جسم ما فتزيد من سخونته. ففي الطبيعة لا يوجد جسم ليست فيه طاقة لكن تختلف الاجسام في كمية الطاقة التي تحتوي عليها، اما درجة الحرارة فهي الوسيلة المستخدمة لقياس كمية الطاقة في الجسم[١].

يعدُّ عنصر الحرارة من العناصر المناخية المهمة التي تؤثر وبشكل كبير في معدلات تجوية الصخور سواء كانت تجوية ميكانيكية او تجوية كيمائية[٢].

وتظهر التجوية الميكانيكية في المناطق التي يكون فيها تباين في درجات الحرارة سواء كان بين فصل وآخر او بين الليل والنهار فينتج عن ارتفاعها تمدد الصخور وانخفاضها تتقلص الصخور ومن المعروف ان تكرار هذه العملية يؤدي الى تفكك الصخور وتحطمها[٣].

كما أن ارتفاع درجات الحرارة يؤثر على كمية التبخر وذلك من خلال تبخر مياه الجريان السطحي والمياه الجوفية القريبة من السطح وكمية المياه الموجودة في الآبار، وهذا يؤثر سلبًا على القيام بمشاريع الحصاد المائي.

ويتّضح من خلال تحليل بيانات الجدول (٧) والشكل (٥) ان درجات الحرارة العظمى تبدأ بالارتفاع خلال اشهر الصيف (مايس، حزيران، تموز، آب، أيلول)، إذ سجل شهر تموز اعلى المعدلات الشهرية في محطة (حديثة – بيجي) إذ بلغت (٤٢.٨ – ٤٣.٥) مْ على التوالي.

وان ارتفاع معدلات درجات الحرارة الشهرية في فصل الصيف للمحطتين (حديثة – بيجي) هو نتيجة لتحرك الضغط العالي الشبه المداري الى الشمال من موقعه الامر الذي يجعل العراق بأكمله تحت تأثير هذا النطاق[٤]،أما أشهر الشتاء (كانون الأول ، وكانون الثاني، وشباط) والذي يشهد أنخفاضاً في درجات الحرارة إذ سجل كانون الثاني أوطأ معدلات لدرجات الحرارة في المحطتين (حديثة– بيجي) إذ بلغت (١٣.٩ – ١٣.٧)مْ على التوالي ويتّضح من ذلك أن شهر كانون الثاني هو ابرد شهور السنة.

---

(١) قصي عبدالمجيد السامرائي، مبادئ الطقس والمناخ، مصدر سابق، ص٤٥.

(٢) قاسم يوسف الشمري، جغرافية التضاريس، مصدر سابق، ص٤١.

(٣) صباح محمود غفار، جيومورفولوجية لمنطقة بين نهري دجلة ومنخفض الثرثار، مصدر سابق، ص٤٧.

(٤) قصي عبدالمجيد السامرائي، عادل سعيد الراوي، المناخ التطبيقي، بغداد، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٩٠، ص٢٥.

أما عن المعدل السنوي فقد سجلت محطة بيجي معدل بلغ (٢٩.٤٠)مْ وهذا المعدل أعلى من المعدل السنوي الذي سجلته محطة حديثة والذي بلغ (٢٩)مْ.

وفيما يتعلق بمعدلات درجات الحرارة الصغرى، فقد تبين من خلال تحليل الجدول (٨) والشكل (٦) ارتفاع معدلات درجات الحرارة الشهرية بدءًا من شهر مايس وحتى شهر أيلول في المحطتين (حديثة – بيجي).

وتنخفض معدلات درجات الحرارة الشهرية في شهر كانون الأول وكانون الثاني حيث سجل شهر كانون الأول أوطأ المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة إذ بلغ (٢.٨ – ٤.١) مْ على التوالي للمحطتين (حديثة – بيجي).

أما عن المعدل السنوي فقد سجلت محطة بيجي معدل (١٦) مْ في حين سجلت محطة حديثة (١٤.٤)مْ ويتّضح من ذلك أن محطة بيجي سجلت معدلاً سنوياً اعلى من محطة حديثة.

نستنتج من خلال تحليل البيانات المناخية لمعدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى الشهرية والسنوية، أن هناك ارتفاعاً وانخفاضاً في درجات الحرارة خلال اشهر السنة وهذا يؤدي الى وجود مدى حراري كبير والذي بدوره يؤثر على عمليات التجوية فارتفاع وانخفاض درجات الحرارة يؤدي الى تمدد وتقّلص الصخور وبالتالي الى تكسّرها.

فضلاً عن ذلك نلاحظ ان الأشهر الى ترتفع فيها درجات الحرارة هي تمثل أغلب أشهر السنة فهذا يجعلنا نستنتج ان مناخ إقليم الجزيرة والذي يقع ضمنه منطقة الدراسة انه مناخ حار وجاف وهذا بدوره ينعكس على كمية الجريان السطحي والابار المكشوفة الموجودة في وادي أبو دلاية فارتفاع درجات الحرارة يؤدي الى رفع كمية التبخر وهذا بدوره يقلل من كمية المياه الموجودة في منطقة الدراسة.

الجدول (٧)

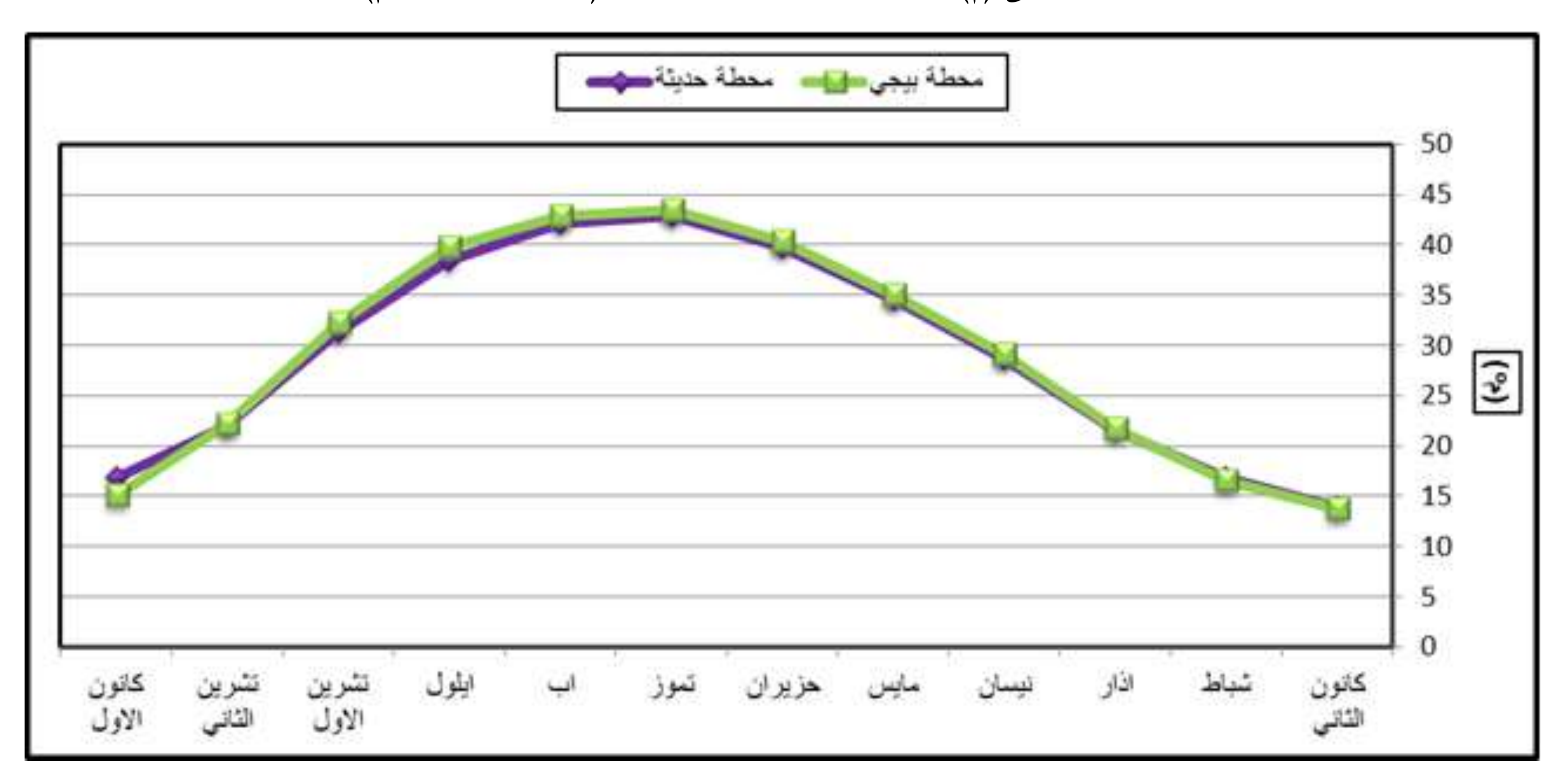
المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى (مْ) للمحطات (حديثة وبيجي) للمدة (١٩٨٠ – ٢٠١٤م)

الاشهر المحطات	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل
حديثة	١٣,٩	١٦,٨	٢١,٥	٢٨,٦	٣٤,٦	٣٩,٧	٤٢,٨	٤٢,٢	٣٨,٤	٣١,٣	٢٢	١٦,٨	٢٩
بيجي	١٣,٧	١٦,٥	٢١,٧	٢٩,١	٣٥	٤٠,٣	٤٣,٥	٤٢,٩	٣٩,٧	٣٢,٢	٢٢,٢	١٥,١	٢٩,٤٠

المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد ، بيانات غير منشورة

الشكل (٥)

درجات الحرارة العظمى (مْ) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٠ – ٢٠١٤م)



المصدر : الباحثة بالاعتماد على الجدول (٧)

جدول (٨)

المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الصغرى (مْ) للمحطات (حديثة وبيجي) للمدة (١٩٨٠ – ٢٠١٤م)

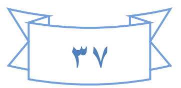
الاشهر المحطات	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل
حديثة	٢,٨	٤,٥	٧,٩	١٣,١	١٨,٩	٢٣,٢	٢٦	٢٥,٤	٢١,٣	١٦,٦	٨,٨	٤,٧	١٤,٤
بيجي	٤,١	٦,٢	٨,٨	١٩,٥	٢٠	٢٥,٦	٢٤,٧	٢٧,١	٢٣,٤	١٧,٥	١١	٧,٤	١٦

المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد ، بيانات غير منشورة .

الشكل (٦)

درجات الحرارة الصغرى (مْ) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٠ – ٢٠١٤م)

المصدر : الباحثة بالاعتماد على الجدول (٨)



ج. الأمطار : Rain

إن المياه بشكل عام لها أهمية كبيرة بمختلف اشكالها، وان كفاءة التساقط المطري تتباين من إقليم لأخر وذلك حسب كمية الأمطار الساقطة ومعدل درجات الحرارة التي تعتمد على الفصل وقد ورد في القرآن الكريم آيات عديدة تبين أهمية التساقط(١). كما ورد في الآية الكريمة*

بسم الله الرحمن الرحيم

(الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ فِرَاشًا وَالسَّمَاءَ بِنَاءً وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَكُمْ فَلَا تَجْعَلُوا لِلَّهِ أَنْدَادًا وَأَنْتُمْ تَعْلَمُونَ) (صدق الله العظيم).

وتعدّ الأمطار من اهم العناصر المناخية تأثيرًا على منطقة الدراسة وذلك لأنَّ الأمطار هي من احدى العناصر المهمة التي تحدد كمية الجريان السطحي وكمية المياه الجوفية، واذا كان التساقط المطري شديد ولمدة قصيرة فهذا يساعد على زيادة الجريان السطحي وعدم اتاحة الفرصة لتغلغل المياه داخل التربة أو امتصاصه من قبل النبات وهذا يؤثر ايجابياً على منطقة الدراسة.

أما اذا كان التساقط المطري قليل ومتذبذب فهذا يؤدي الى امتصاصه من قبل النبات ويسمح بتغلغله داخل التربة وهذا يؤثر سلبًا على منطقة الدراسة.

إذ يمتاز وادي أبو دلآية الذي يقع ضمن اقليم الجزيرة كسائر الارض الجافة بتذبذب هطول الأمطار وعدم انتظامها .

(١) ليث محمود محمد الزنكه، أثر العناصر المناخية على التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٦، ص٨٦.

*سورة البقرة، الآية ٢١.

من خلال تحليل الجدول (٩) والشكل (٧) يتضح ان هطول الامطار يبدأ من شهر تشرين الاول في محطة حديثة ويبدأ من شهر ايلول في محطة بيجي لكن على فترات متقطعة، وينعدم سقوط الامطار في اشهر الصيف (حزيران، وتموز، وآب).

إذ يبلغ سقوط الأمطار ذروته في محطة حديثة في شهر كانون الثاني إذ يبلغ المعدل (٢٤.٨) ملم اما في محطة بيجي فقد كان أقصى حد لسقوط الامطار في شهر كانون الاول فبلغ المعدل (٢٦.٥) ملم.

في حين بلغ ادنى معدل لسقوط الأمطار في محطة حديثة في شهر مايس فقد بلغ المعدل (٥.٧) ملم اما في محطة بيجي فأن أدنى معدل لسقوط الامطار في شهر ايلول فبلغ المعدل (٠.٧) ملم.

وبلغت معدلات المجموع السنوي لتساقط الأمطار (١٣٦.٧) ملم في محطة حديثة و(١٥٧.٨) ملم في محطة بيجي وهذا يدل على ان المجموع السنوي لتساقط الامطار في محطة بيجي هو أعلى من محطة حديثة.

ونستنتج من ذلك ان هناك تباين في سقوط الامطار بين فصول السنة ويرجع السبب الى مرور المنخفضات الجوية القادمة من المحيط الاطلسي عبر البحر المتوسط مروراً بالعراق وان تذبذب الامطار في المحطتين خلال اشهر السنة له اثار سلبية واخرى ايجابية على وادي أبو دلآية فسقوط الامطار بكميات كبيرة يؤدي الى زيادة كمية الجريان السطحي وهذا يعكس آثاره الإيجابية على عملية الحصاد المائي، وايضا لسقوط الامطار بكميات كبيرة له اثار سلبية وهي تكوين السيول الجارفة التي تؤدي الى زيادة الرواسب في منطقة الدراسة.

أما قلة سقوطها فتؤدي الى جفاف المنطقة وقلة الجريان السطحي فيها وعدم تغذية المياه الجوفية وهذا يعكس آثار سلبية على عمليات الحصاد المائي.

الجدول (٩)

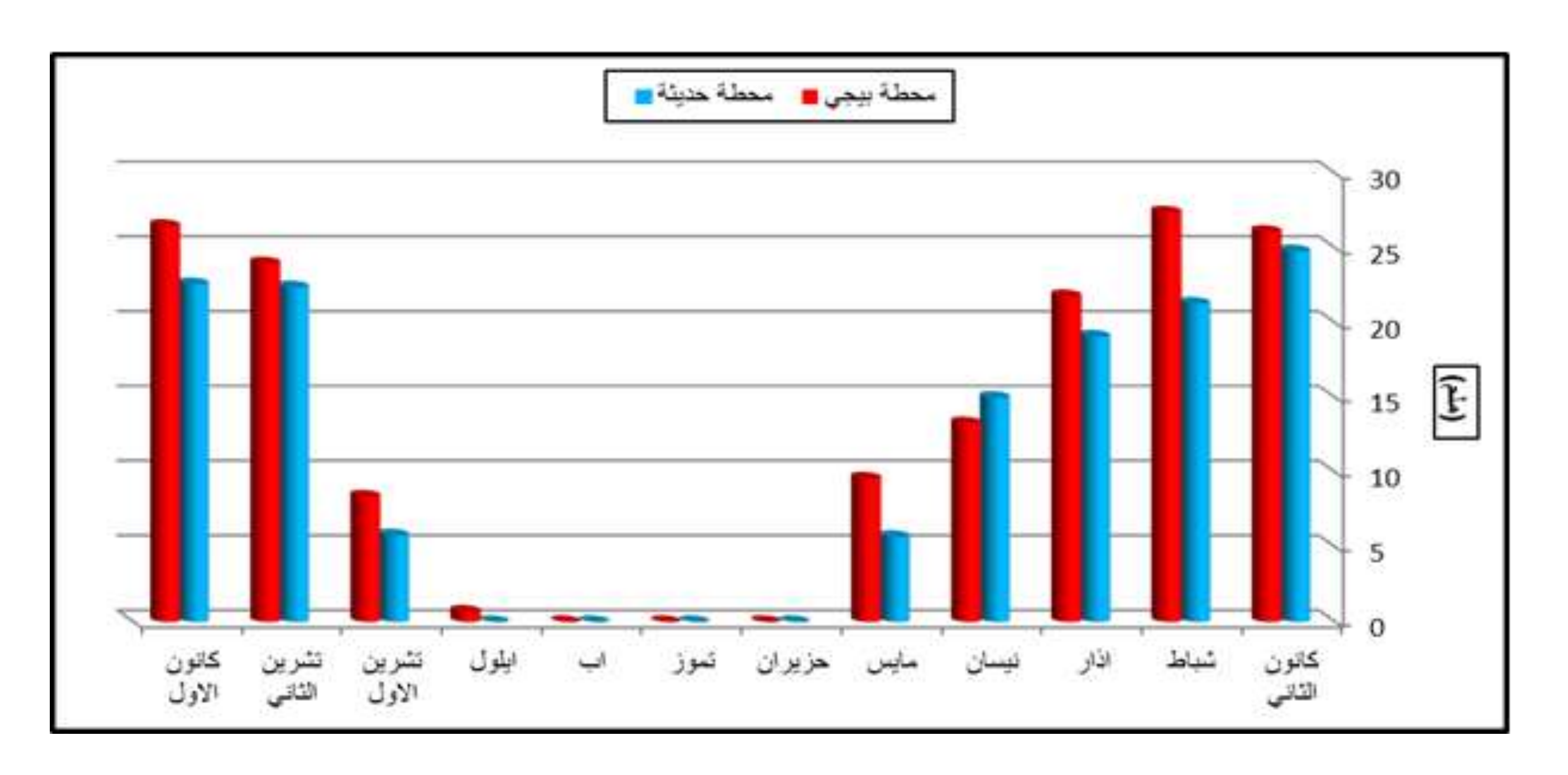
المعدلات الشهرية والسنوية لتساقط الامطار(ملم) في محطتي (حديثة وبيجي) للمدة (١٩٨٠ – ٢٠١٤م)

الاشهر المحطات	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المجموع السنوي/ملم
حديثة	٢٤,٨	١٢,٣	١٩,١	١٥	٥,٧	–	–	–	–	٥,٨	٢٢,٤	٢٢,٦	١٣٦,٧
بيجي	٢٦,١	٢٧,٤	٢١,٨	٢٣,٣	٩,٦	–	–	–	٠,٧	٨,٤	٢٤	٢٦,٥	١٥٧,٨

المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد ، بيانات غير منشورة

الشكل (٧)

المجاميع الشهرية والسنوية لتساقط الامطار (ملم) في محطات (حديثة وبيجي) للمدة (١٩٨٠ – ٢٠١٤م)



المصدر : الباحثة بالاعتماد على الجدول (٨)

من خلال نتائج معادلة ثورنثويت (كفاية المطر)* [(١)]، يتضح لنا ان مناخ منطقة الدراسة يتصف بالجفاف، إذ ارتفاع درجات الحرارة وقلة معدلات الامطار الهاطلة الذي يساهم في رفع معدلات التبخر لأغلب اشهر السنة كما يتضح أن منطقة الدراسة في عجز مائي وهذا يدعونا الى التفكير في مشاريع الحصاد المائي، ينظر الجدول(١٠).

معادلة ثورنثويت: $\sum 1.65 \, (R/T + 12.2)^{10/9}$

حيث ان:

R = مجموع التساقط السنوي (ملم)

T = معدل الحرارة السنوي (مئوي)

(١) قصي عبد المجيد السامرائي، عادل سعد الراوي، المناخ التطبيقي، مصدر سابق، ص١٠٣.

(*) كفاية المطر:

المنطقة	كفاية المطر
١-الجافة	اقل من ١٦
٢-شبه الجافة	١٦- ٣١
٣-شبه الرطبة	٣٢- ٦٣
٤-الرطبة	٦٤- ١٢٧
٥-الرطبة جداً	١٢٨ فأكثر

للمزيد ينظر: عادل سعيد الراوي، وقصي عبدالمجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٩٠، ص ١١٤.

الجدول (١٠)

نتائج معادلة ثورنثويت (كفاية المطر) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٠- ٢٠١٤م)

المحطة	مجموع الامطار السنوي (ملم)	معدل الحرارة السنوي(مئوي)	كفاية المطر الهاطلة(ملم)	نوع المناخ
حديثة	١٣٦.٧	٢١.٧	٧.٧٥	جفاف
بيجي	١٥٧.٨	٢٢.٧	٨.٨٠	جفاف

المصدر: بالاعتماد على الجدولين(٧,٨).

د. الرياح: Wind:-

هو الهواء المتحرك افقيًا فوق سطح الأرض[١]، وعلى هذا الأساس تكون حركة الرياح على شكل احزمة لها علاقة بأحزمه الضغط المنخفض. أن دوران الأرض من الغرب الى الشرق يؤثر على حركة الرياح والاجسام المتحركة الأخرى، وهي تميل الى اليمين في نصف الكرة الشمالي والى اليسار في نصف الكرة الجنوبي[٢].

وتعدّ الرياح من اهم العناصر المناخية التي لها تأثير كبير على العمليات الجيومورفولوجية لمعظم أجزاء سطح الأرض لكن يزداد نشاط الرياح في المناطق الصحراوية الجافة وشبه الجافة ويرجع ذلك لأسباب منها قلة الغطاء النباتي وجفاف واستواء سطح الأرض[٣].

كلّها عوامل تنشط من فعل الرياح في وادي أبو دلاية باعتباره منطقة شبه صحراوية.

فضلاً عن ذلك فأن سرعة الرياح لها دور كبير في عملية التعرية الريحية وان زيادة سرعتها يؤدي الى رفع درجات الحرارة وبالتالي زيادة في كمية التبخر/ النتح والذي ينجم عنه جفاف وتفكك حبيبات سطح التربة[٤].

---

(١) صباح محمود الراوي، عدنان هزاع البياتي، أسس علم المناخ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، مطبعة النور النموذجية للطباعة والنشر، ١٩٩٠، ص١٢٥.

(٢) حكم عبدالجبار صوالحة، الجيولوجيا العامة، دار المسيرة للتوزيع والطباعة، عمان، ط١، ٢٠٠٥، ص٩٨.

(٣) خالد اكبر عبدالله الحمداني، جيومورفولوجية حوض وادي فالج في الهضبة الغربية من العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٢ ، ص٢٠، ص١٥.

(٤) عبدلله سالم المالكي، دراسات في المناخ التطبيقي، مكتبة دجلة للطباعة والنشر والتوزيع، ط١، ٢٠١٧، ص١١٢.

تعمل الرياح كعامل نقل وعامل إرساب، كعامل نقل إذ تتوقف مقدرة الرياح على النقل حسب سرعتها وقوتها فاذا كانت الرياح قوية تستطيع دفع الحصى وتدحرج الرمال او تحملها لمسافات محددة على سطح الأرض وتستطيع الرياح حمل الذرات الدقيقة من الرمال عبر مسافات كبيرة قد تصل الى عدة الاف الكيلو مترات[١].

ومن هذه الترسبات ترسبات الوديان فان معظم ترسبات الوديان تكون بأشكال مروحية وتتجمع في نهاية الوديان، وان رواسب الوديان اثناء فترات الجفاف الطويلة تكون معرضة الى فعل الرياح فنجد ان عملية التفريغ يمكن ان تسبب نقل الرمال والرواسب الدقيقة من الجزء العلوي تاركة وراءها الحصى هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى فإنّ الوادي يمكن أن يغطى بالرواسب المحمولة بواسطة الرياح[٢].

يتبين من خلال تحليل بيانات جدول (١١) والشكل (٨) لمعدلات الرياح الشهرية والسنوية أن سرعة الرياح تزداد في شهر تموز في محطات (حديثة – بيجي) إذ بلغت (٤.٩ – ٣.٤) م / ثا على التوالي، أما شهر كانون الأول فقد سجل ادنى المعدلات في محطة حديثة فبلغت سرعة الرياح (٢.٢) م/ ثا أما في محطة بيجي فقد سجل شهر كانون الثاني ادنى المعدلات فبلغت (١,٩) م/ ثا.

أما معدل السنوي لسرعة الرياح فقد بلغت (٣,٢ – ٢.٩)م/ ثا على التوالي في المحطتين (حديثة – بيجي).

نستنتج من ذلك ان سرعة الرياح تزداد في فصل الصيف ولاسيما في شهر تموز وهذا يؤدي الى زيادة نشاط التعرية الريحية وزيادة كميات التبخر/ النتح التي تؤدي الى قلة كميات المياه في منطقة الدراسة والتي تؤثر سلبًا على عملية الحصاد المائي.

---

(١) قاسم يوسف الشمري، مصدر سابق، ص١١٦.

(٢) حكم عبدالجبار صوالحة، الجيولوجيا العامة، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، ط١،، ٢٠٠٥، ص٢٩٩.

الجدول (١١)

معدلات سرعة الرياح الشهرية والسنوية (م/ثا) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٠ – ٢٠١٤م)

الاشهر المحطات	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
حديثة	٢,٤	٢,٨	٣,١	٣,٢	٣,٦	٤,٦	٤,٩	٤,٣	٣,١	٢,٥	٢,٢	٢.٢	٣,٢
بيجي	١,٩	٢,٣	٢,٥	٢,٨	٢,٩	٤,٣	٣,٤	٣,١	٢,٥	٢,٢	١,٩	١,٢٧	٢,٩

المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد ، بيانات غير منشورة.

أما عن الاتجاه السائد لرياح منطقة الدراسة فيمكن ملاحظة من الجدول (١٢) والشكل (٨) ويتّضح سيادة الرياح الشمالية الغربية لمحطات منطقة الدراسة، إذ بلغت النسبة المئوية لمعدل تكرارات الرياح في محطتي (حديثة – بيجي) (٥٦.١ –١٣.٧)% على التوالي

وان اتجاه انحدار منطقة الدراسة هو من الغرب الى الشرق أي مع اتجاه الرياح الغربية والشمالية الغربية وبالتالي يؤدي الى زيادة سرعة الجريان السطحي لمياه منطقة الدراسة وبذلك تقليل الفاقد من المياه وهذا يساعد على زيادة كمية المياه السطحية والذي يساعد على تطبيق تقانات حصاد المياه في وادي أبو دلاّية.

الجدول (١٢)

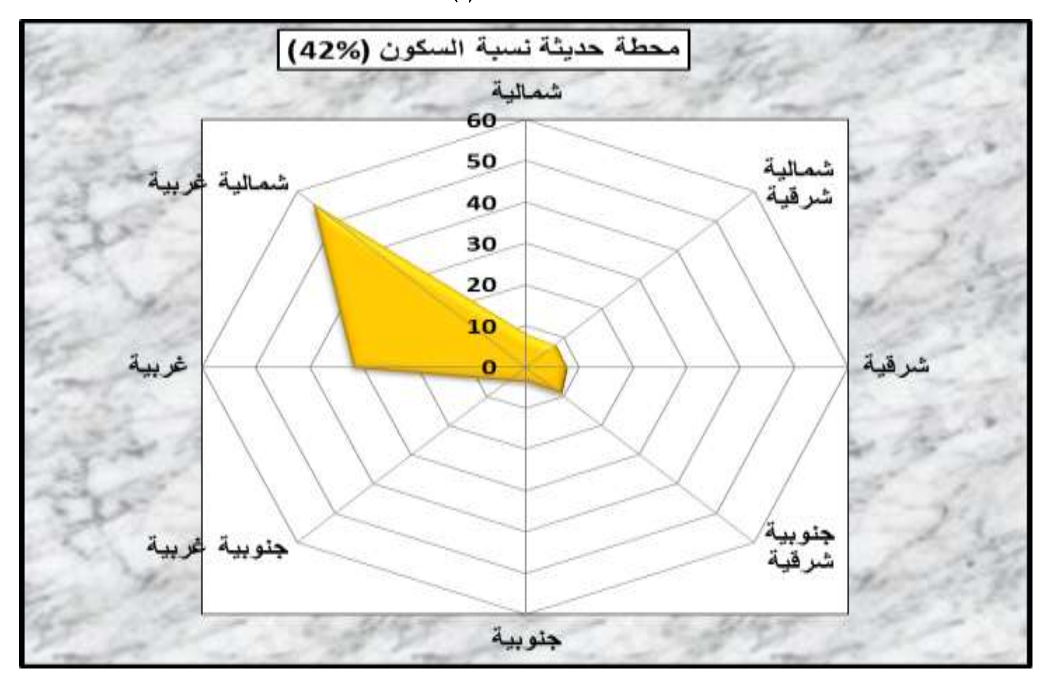
النسب المئوية لمعدل تكرار اتجاه الرياح في محطتي (حديثة – بيجي) للمدة (١٩٨٠ – ٢٠١٤) م.

المحطة	شمالية	شمالية شرقية	شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية	جنوبية غربية	غربية	شمالية غربية	حالة السكون
حديثه	٨	٧.٥	٧.٥	٩	٣.٥	٤.٥	٣٢.٢	٥٦.١	٤٢
بيجي	٥.٠	٣.٠	٢.٠	٤.٠	٢.٠	١.٠	١١.٠	١٣.٠	٥٨.٠

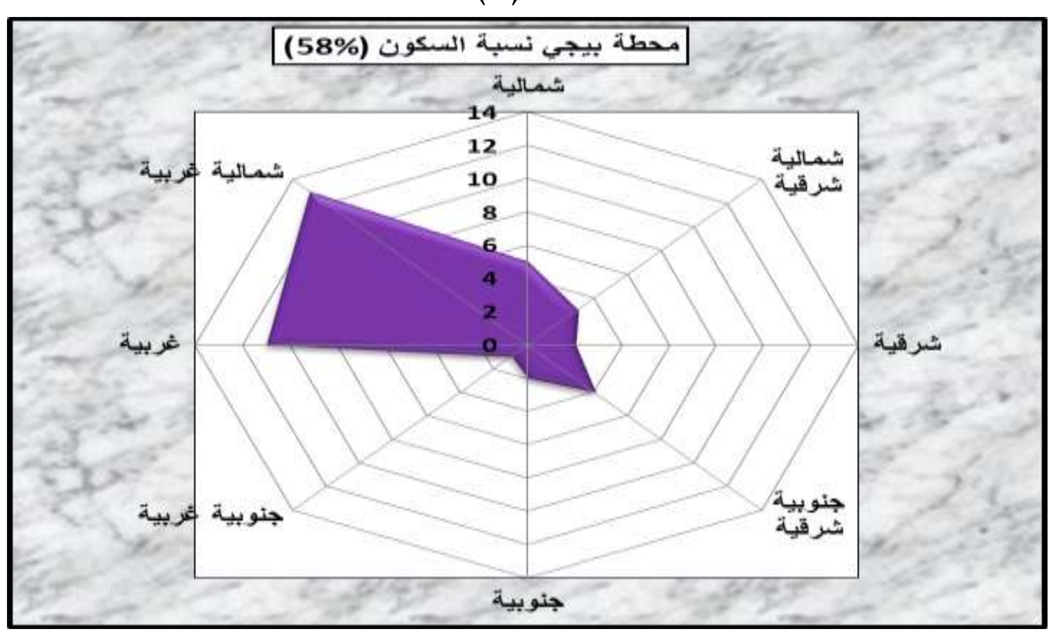
المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة.

الشكل (٨ أ– ب) النسب المئوية لمعدل تكرار اتجاه الرياح في محطتي (حديثة – بيجي) للمدة (١٩٨٠ – ٢٠١٤)م.

الشكل(أ)



الشكل(ب)



المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول رقم (١٢) .

ذ. التبخر : Evaporation

يعدُّ التبخر من العناصر المناخية المهمة التي لها اثر كبير على كمية المياه الجارية في أحواض التغذية، اذا ارتفاع درجات الحرارة وزيادة سرعة الرياح تؤدي الى زيادة كمية التبخر في منطقة الدراسة وهذا يؤثر سلباً على مشاريع الحصاد المائي.

أما من أهم العوامل التي تؤثر على عمليات التبخر هي (درجة الحرارة ، والاشعاع الشمسي ،و الرطوبة ،و الرياح ،و نوعية المياه ،و حجم المسطحات المائية) وغيرها[١].

ويتبّين من خلال الجدول رقم (١٣) والشكل (٩) ان معدلات التبخر ترتفع خلال فصل الصيف ولاسيما شهر تموز اذا بلغت (٤٩٨.٥ – ٤٤٩.٣) ملم في محطات (حديثة – بيجي) على التوالي .

في حين سجل شهر كانون الثاني ادنى المعدلات للتبخر اذا بلغت (٦٣.٣ – ٤٤.٤) ملم في محطات (حديثة – بيجي) على التوالي .

اما عن المعدل السنوي فقد بلغ (٢٥٠,١) ملم في محطة حديثة وبلغ (٢٣٨.٦) ملم في محطة بيجي وهذا يعني ان كمية التبخر في محطة حديثة اعلى منها من محطة بيجي .

نستتج من ذلك ان ارتفاع معدلات التبخر الشهرية في فصل الصيف يعود الى أسباب منها ارتفاع درجات الحرارة وزيادة سرعة فضلاً عن انخفاض معدلات الرطوبة الذي يقلل من كمية المياه السطحية في وادي أبو دلاية الذي يؤثر سلباً على مشاريع الحصاد فضلاً عن انخفاض معدلات التبخر الشهرية في فصل الشتاء الذي يعود سببه الى انخفاض درجات الحرارة وارتفاع معدلات الرطوبة والذي يكون له اثر إيجابي على مشاريع الحصاد المائي في منطقة الدراسة.

(١) حسن أبو سعود، حامد الخطيب، جغرافية الموارد المائية، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، ط١، ١٩٩٩.

الجدول (١٣)

المعدلات الشهرية والسنوية للتبخر (ملم) لمحطتي (حديثة – بيجي) للمدة (١٩٨٠ – ٢٠١٤م)

الاشهر المحطات	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
حديثة	٦٣,٣	٩٠,٤	١٦١,٥	٢٢٥	٣٤١,٩	٤٤٥,٣	٤٩٨,٥	٤٥٤,١	٣٣٢,٥	٢٢٠	١٠٤,٢	٦٥,١	٢٥٠,١
بيجي	٤٤,٤	٧٨,٥	١١٤	٢١١,٨	٣١٣,٤	٤٢٥,٤	٤٤٩,٣	٤٤٥,١	٣٨٢,٢	٢٤٦,٤	١١٥,٨	٧٣,٤	٢٣٨,٦

المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد، بيانات غير منشورة .

الشكل (٩)

المعدلات الشهرية والسنوية للتبخر (ملم) لمحطتي (حديثة – بيجي) للمدة (١٩٨٠ – ٢٠١٤م)

محطة بيجي — محطة حديثة

(ملم)

600
500
400
300
200
100
0

كانون الثاني — شباط — اذار — نيسان — مايس — حزيران — تموز — اب — ايلول — تشرين الاول — تشرين الثاني — كانون الاول

المصدر : الباحثة بالاعتماد على الجدول (١٢)

❖ **الموازنة المائية:-**

هي من الطرق التي تتعامل مع المساحات الكبيرة حسب المقياس المكاني ولفترات زمنية طويلة حسب المقياس الزمني، وهي تشكل احد المعايير المهمة في تحديد الاحتياجات المائية ولاسيما في المناطق التي تعاني من قلة تساقط الامطار، وقامت الابحاث المناخية بدراستها بالاعتماد على العلاقة بين الامطار المتساقطة وقيم التبخر/ النتح فيها.[1]

يتبين من خلال جدول (١٤) والشكل رقم (١٠) ان منطقة الدراسة تعاني عجزاً مائياً اذ سجل شهر تموز اعلى معدلات للعجز اذ بلغت (٤٩٨.٥ – ٤٤٩.٣) ملم في محطات (حديثة – بيجي) على التوالي ، وهذا الأمر الذي دعانا الى التفكير في استثمار المياه في اشهر الوفرة وحفظها وخزنها واستخدامها في أوقات الجفاف لحاجات الانسان المختلفة .

وان الطريقة الأمثل لحل مشكلة الجفاف هي القيام بمشاريع الحصاد المائي.

الجدول (١٤) الموازنة المائية الشهرية والسنوية في محطتي (حديثة – بيجي) للمدة (١٩٨٠ – ٢٠١٤ م)

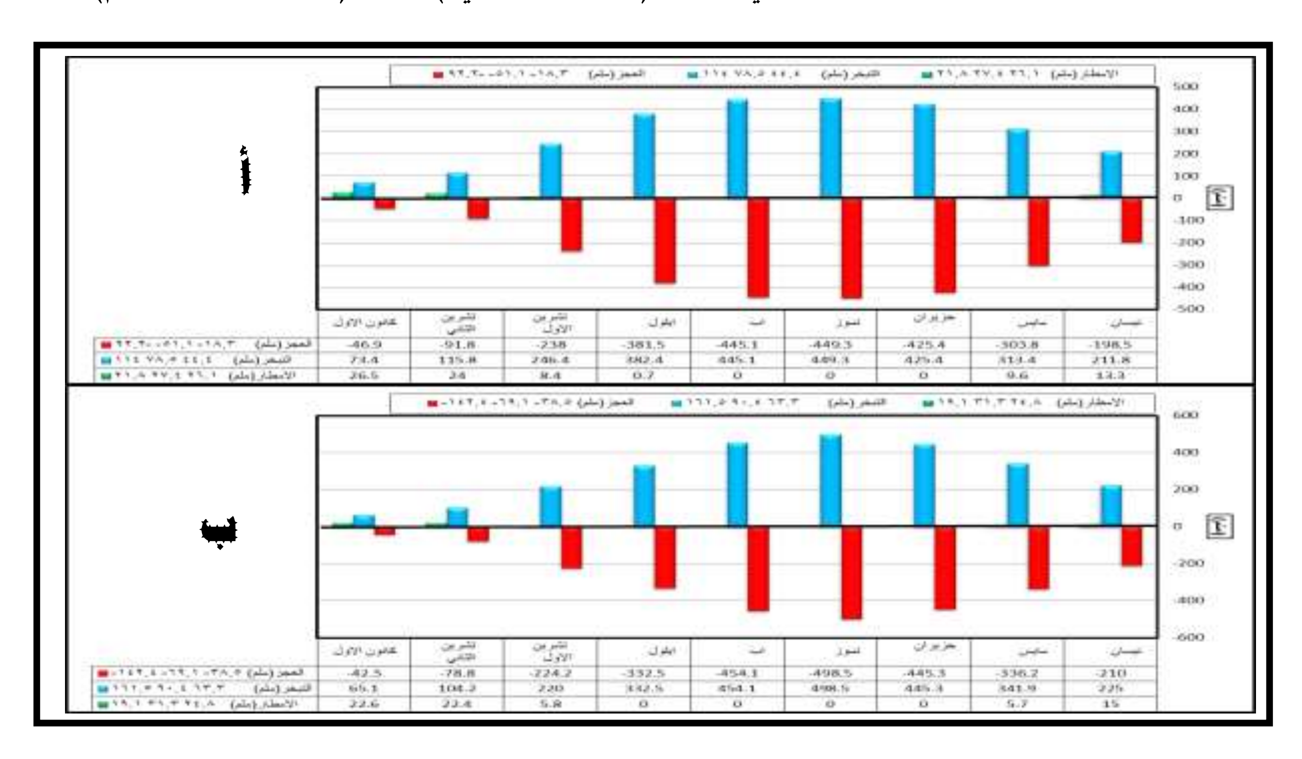
المحطات / الاشهر	محطة حديثة			محطة بيجي		
	الامطار ملم	التبخر ملم	العجز ملم	الامطار ملم	التبخر ملم	العجز ملم
كانون الثاني	٢٤.٨	٦٣.٣	-٣٨.٥	٢٦.١	٤٤.٤	-١٨.٣
شباط	٣١.٣	٩٠.٤	-٦٩.١	٢٧.٤	٧٨.٥	-٥١.١
اذار	١٩.١	١٦١.٥	-١٤١.٤	٢١.٨	١١٤	-٩٢.٢
نيسان	١٥	٢٢٥	-٢١٠	١٣.٣	٢١١.٨	-١٩٨.٥
مايس	٥.٧	٣٤١.٩	-٣٣٦.٢	٩.٦	٣١٣.٤	-٣٠٣.٨
حزيران	-	٤٤٥.٣	-٤٤٥.٣	-	٤٢٥.٤	-٤٢٥.٤
تموز	-	٤٩٨.٥	-٤٩٨.٥	-	٤٢٩.٣	-٤٢٩.٣
اب	-	٤٥٤.١	-٤٥٤.١	-	٤٤٥.١	-٤٤٥.١
أيلول	-	٣٣٢.٥	-٣٣٢.٥	٠.٧	٣٨٢.٤	-٣٨١.٥
تشرين الأول	٥.٨	٢٢٠	-٢١٤.٢	٨.٤	٢٤٦.٤	-٢٣٨
تشرين الثاني	٢٢.٤	١٠٤.٢	-٧٨.٨	٢٤	١١٥.٨	-٩١.٨
كانون الاول	٢٢.٦	٦٥.١	-٤٢.٥	٢٦.٥	٧٣.٤	-٤٦.٩
المجموع السنوي	١٣٦.٧	٣٠٠١.٨	-٢٨٦٢.١	١٥٧.٨	٣١٣٦.٦	-٢٩٧٣.٤

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة.

١ - حسين موسى حسين، حسين جواد احمد، حساب الموازنة المائية في الصحراء الغربية- العراق، مجلة البحوث الجغرافية، العدد(١٠)، ٢٠٠٨، ص٢٣٤.

الشكل رقم (١٠ أ- ب)

الموازنة المائية الشهرية والسنوية في محطة (حديثة – بيجي) للمدة (١٩٨٠ – ٢٠١٤ م)



المصدر : الباحثة بالاعتماد على الجدول(١٤).

خامساً: التربة: Soil:-

توجد عدّة تعاريف لمفهوم التربة ابتداءً من المحاولات الأولى لتعريف التربة في الربع الأخير من القرن التاسع عشر فكان من عَدّها الجزء المفكك من القشرة الأرضية دون الإشارة الى أي شيء آخر، وهذا مفهوم جيولوجي بحت.

وتطوريًا يشير هذا الى مدى انضواء علم التربة ومفاهيمه اندماجًا بعلم الجيولوجي، وان علوم التربة كافة هي وليدة علم الجيولوجيا، وكان هذا التعريف مشارًا اليه من قبل رامان (Raman) العالم الألماني الأصل[١].

---

(١) وليد خالد العكيدي، علم البدولوجي (مسح وتصنيف الترب)، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٦، ص١٣.

ثم تلى هذا التعريف تعاريف أخرى إذ يعرفها البعض على أنّها تكوين طبيعي في تطور مستمر، صنعتها الطبيعة بعمليات فيزيائية وكيمائية وحياتية بين الغلاف الصخري(cithosphere) والغلاف الغازي (Atmosphere) والمجال الحياتي (biosphere) [١].

ومن خلال دراسة وتصنيف الترب في المساحة الحوضية لوادي أبو دلاية يتبين لنا ان هناك نوعين من الترب السائدة في منطقة الدراسة والتي تتمثل بما يأتي وكما موضّح في الخريطة(٧).

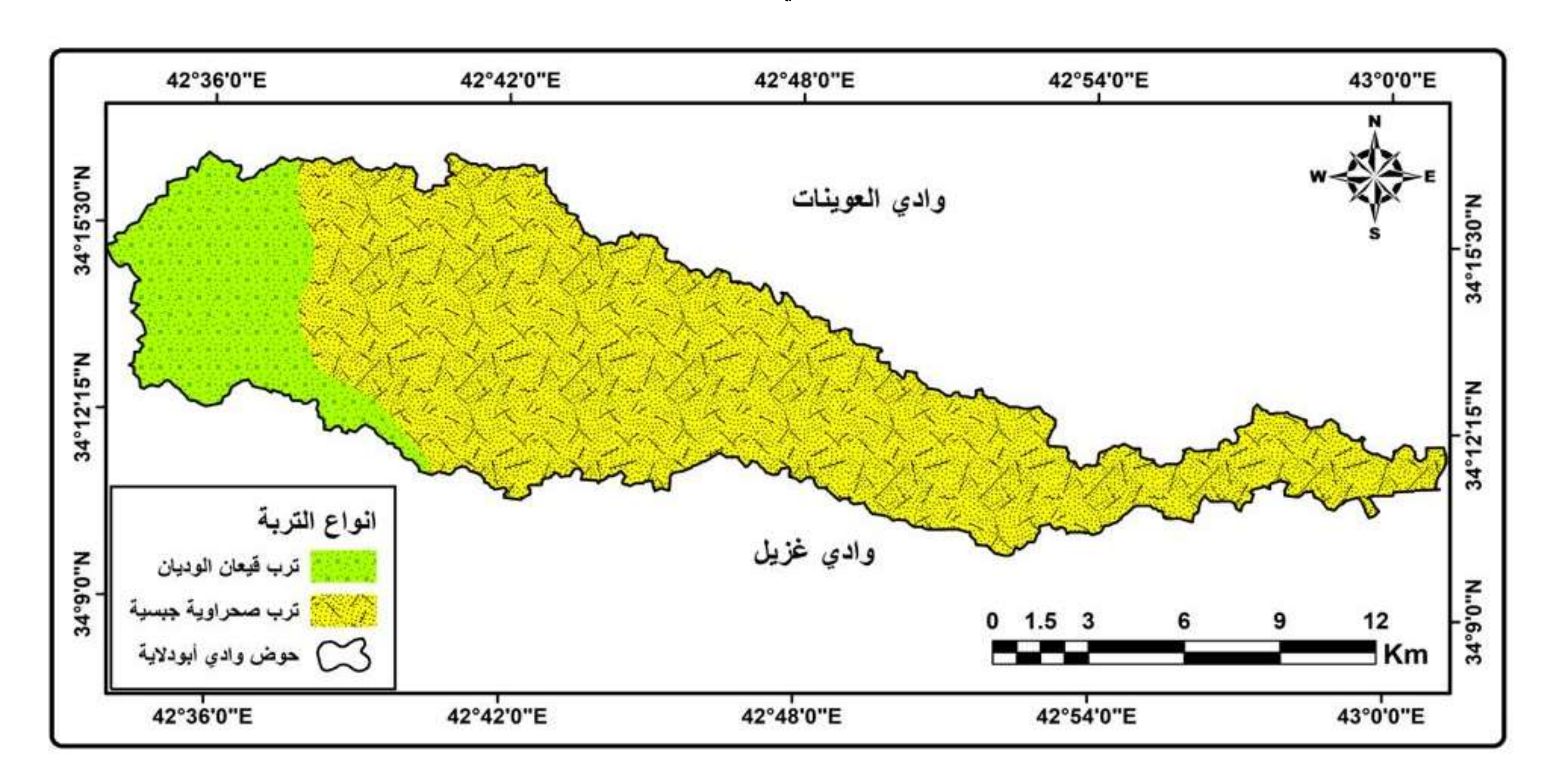
١- الترب الصحراوية الجبسية

٢- ترب قيعان الوديان

(١) إبراهيم إبراهيم شريف، وعلي حسين شلش، جغرافية التربة، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٥، ص٧.

الخريطة (٧)

أصناف الترب في منطقة الدراسة



المصدر: FLAYEH HASSAN ALTAIE, Soil AND Asso ciationmap of IRAQ Ministry of Griculure. IRAQ, 1968.

١- الترب الصحراوية الجبسية:

هي احدى أنواع الترب الصحراوية التي تحتوي على نسبة عالية من الجبس: وهو معدن كبريتات الكالسيوم الذي يحتوي على جزيئين من الماء ($2H_2O$).

(Caso4)غم/ سم٣ وتتراوح قابلية الذوبان بين (٢.٢) و (٢.٦) غم/ لتر[١].

وتتألف طبقاتها الأساسية من رواسب الجبس والحجر الكلسي والحجر الرملي، وهي تمتاز بضحالة عمقها إذ يكون عمقها قليل بسبب تأثرها بعوامل الحث المائي والريحي، وهي تنتشر في المناطق الجافة وشبه الجافة[٢]، بما فيها منطقة الدراسة.

ان الغطاء النباتي فيها يكون قليل لانخفاض هطول الامطار وتذبذبها، فضلاً عن ان المادة العضوية فيها تكون قلية جداً، اما نفاذيتها فتتحدد بحسب احتوائها على حبيبات الرمل الخشن، إذ يبلغ الحد الأدنى لنفاذيتها (١٠) ملم/ ساعة (٢٤) سم/ يوم[٣].

وان التربة الصحراوية الجبسية هي الغالبة في حوض وادي أبو دلاية إذ تغطي مساحة واسعة من المنطقة فقد قدرت مساحتها (١٨٤)كم٢ وبنسبة من المساحة بلغت (٨١.٣)%.

٢- ترب قيعان الوديان:

هي ترب طموية تكونت بسبب ضعف قدرة المجاري المائية على نقل حمولتها فهذا أدى الى ترسبها، تضم ترب قيعان الوديان العميقة ترب المراوح الغريته وترب بطون الاودية[٤].

---

(١) قتيبة محمد حسن، علاقة التربة بالماء والنبات، مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٩٠، ص٤٠٥.

(٢) قيس سامي عبدالكريم الجميلي، جيوفولوجية حوض وادي الأخضر في الهضبة الغربية العراقية وإمكانية استثمارها في حصاد المياه، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الانبار، ٢٠١٠، ص٢٦.

(٣) قاسم أحمد رمل درج المرعاوي، المياه الجوفية وإمكانية استثمارها في (منطقة الجزيرة) محافظة الانبار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية التربية، جامعة الانبار، ٢٠١٢، ص٥١.

(٤) أحمد فليح فياض اللهيبي، جيومورفولوجية حوض وادي السهلية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٢،ص٤٥.

تتميز هذه التربة بقلة نسبة الاملاح فيها، فضلاً عن انها لاتتأثر بمياه النهر الا في حالات الفيضانات العالية جداً مما جعلها صالحة للزراعة، تتصف رواسب هذه التربة بأنها مزيج من الرمل والحصى ويختلط معه الغرين والرمل[١]، ويختلف سمك هذه التربة من (١سم) في الوديان الضحلة الى (١م) في الوديان الرئيسة[٢].

توجد هذه التربة بنسبة قليلة في منطقة الدراسة، إذ تقدر مساحتها (٤٣) كم٢ وبنسبة من المساحة (١٨.٧%)، ينظر الجدول(١٥) والشكل(١١).

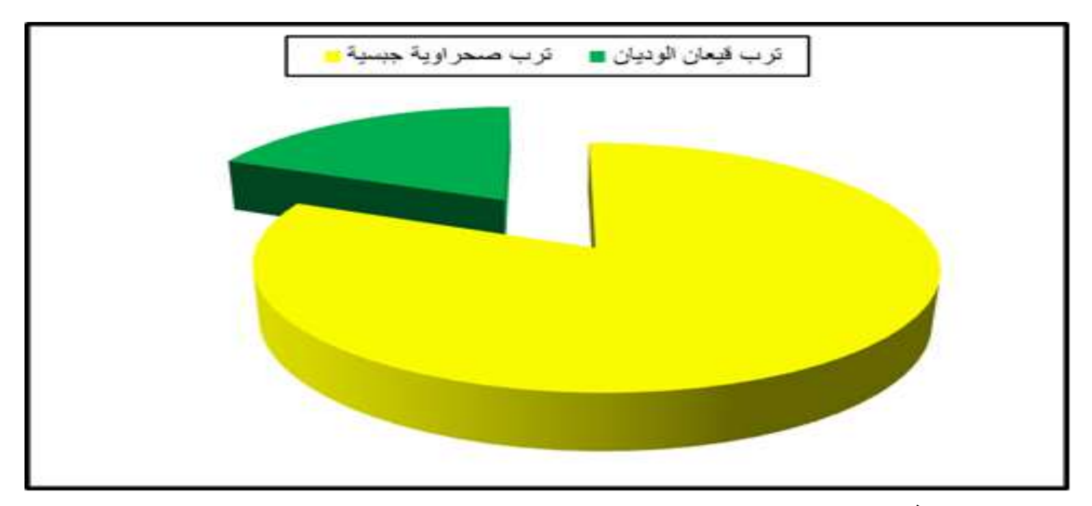
الجدول (١٥)

مساحات الترب في منطقة الدراسة

نوع التكوين	المساحة كم٢	النسبة المؤوية
ترب صحراوية جبسية	١٨٤	٨١.٣
ترب قيعان الوديان	٤٣	١٨.٧
المجموع	٢٢٧	١٠٠.٠

الشكل (١١)

مساحات الترب في منطقة الدراسة.



المصدر: الباحثة بالاعتماد على الجدول(١٩).

(١) علي سليمان ارزيك عباس الكربولي، هيدروجيومورفولوجية جزيرتي جبه والوس وإمكانية استثمارها، مصدر سابق، ص٧٧.

(٢) مثنى خليل إبراهيم الراوي، توصيف وتوزيع مواد الأصل لبعض الترب الرسوبية واثرها في صفات التربة، أطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية الزراعة، جامعة بغداد، ٢٠٠٣، ص١٢٢.

سادساً: النبات الطبيعي: Natural plant

إن منطقة الدراسة تعدّ ضمن الأقاليم الجافة وشبه الجافة لذلك التساقط المطري يكون قليل ومتذبذب فهي تفتقر لمصادر المياه الدائمة[1]، ويتميز الغطاء النباتي فيها بأنه متوسط الكثافة لاحظ الصورة (١) فهو يمثل انعكاس لظروف المناخ الجافة وفقر التربة بالمواد العضوية، فضلاً عن تفكيك لجزيئاتها، وان الغطاء النباتي يكون معظمه من النباتات الصحراوية المقاومة للجفاف والملوحة، فمنها ما تمتلك جذور طويلة تساعدها على امتصاص الماء من أعماق التربة ومنها ما تخزن الماء في اجزائها[2].

الصورة(١)

بعض النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة



التقطت الصورة بتاريخ ٢٠٢٠/٥/١٧

---

(١) محمود إبراهيم متعب الجغيفي، قاسم رمل الدليمي، التوجهات المستقبلية لتنمية المياه الجوفية في (منطقة الجزيرة) محافظة الانبار، مجلة جامعة الانبار للعلوم الإنسانية، العدد الأول، ٢٠١٢، ص٤٩.

(٢) نافع ناصر القصاب، المسرح الجغرافي لمنطقة الهضبة الغربية من العراق ومؤهلاته التنموية، مجلة الجمعية الجغرافية، جامعة بغداد، كلية التربية للبنات، المجلد (١٨)، ١٩٨٦.

يعدّ النبات الطبيعي من حيث توزيعه وكثافته ونوعيته مهم في أي منطقة لأنّه يؤثر على الاشكال الأرضية، كونه يعمل على حماية التربة وتثبيتها، إذ تعمل جذوره على تماسك وتثبيت جزيئات التربة وهو بذلك يقلل من مخاطر الحث المائي والريحي، وان الأشجار المعمرة تستعمل كعائق امام حركة الكثبان الرملية فهذا يؤدي الى تثبيت التربة[١]، ويمكن تعريف النبات الطبيعي على أنه: هو ذلك الذي ينمو تلقائيًا دون تدخل الانسان في توفير الشروط اللازمة لإنباته[٢].

ولبيان كثافة الغطاء النباتي وأماكن تواجده ثم اشتقاق دليله

(NDVI)* لابد من استخدام برنامج (ERDAS) من خلال مرئيات القمر الصناعي

(Land Sat)، إذ تم تصنيف النبات الطبيعي في منطقة الدراسة الى ثلاث مناطق، كما موضّح من الخريطة (٨) والجدول (١٦)، وكما يأتي:-

١. مناطق تتصف بنبات طبيعي قليل أو معدوم الكثافة:

تشكل هذه الفئة اقل المناطق من حيث المساحة إذ غطت (١٩كم) وبنسبة بلغت (٨.٤%) وهي اقل نسبة سجلت في حوض وادي أبو دلاية، ويعود سبب قلة النبات الطبيعي في هذه المنطقة المتمثلة بالأجزاء الشمالية الغربية من منطقة الدراسة الى قلة المياه فضلاً عن الاستثمار غير المنتظم من قبل الانسان.

٢. مناطق تتصف بنبات طبيعي متوسط الكثافة:

تمتد هذه المناطق من الأجزاء الشمالية الغربية الى الأجزاء الجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، (أي على طول امتداد الحوض)، وتشكل هذه المناطق أكثر مساحة إذ بلغت (١٤٥كم٢) وبنسبة (٦٣.٨%).

٣. مناطق تتصف بنبات طبيعي كثيف:

تشكل هذه المناطق مساحة بلغت (٦٣كم٢) وبنسبة (٢٧.٨%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، ويكون النبات الطبيعي في هذه المناطق كثيف بسبب توافر المياه.

---

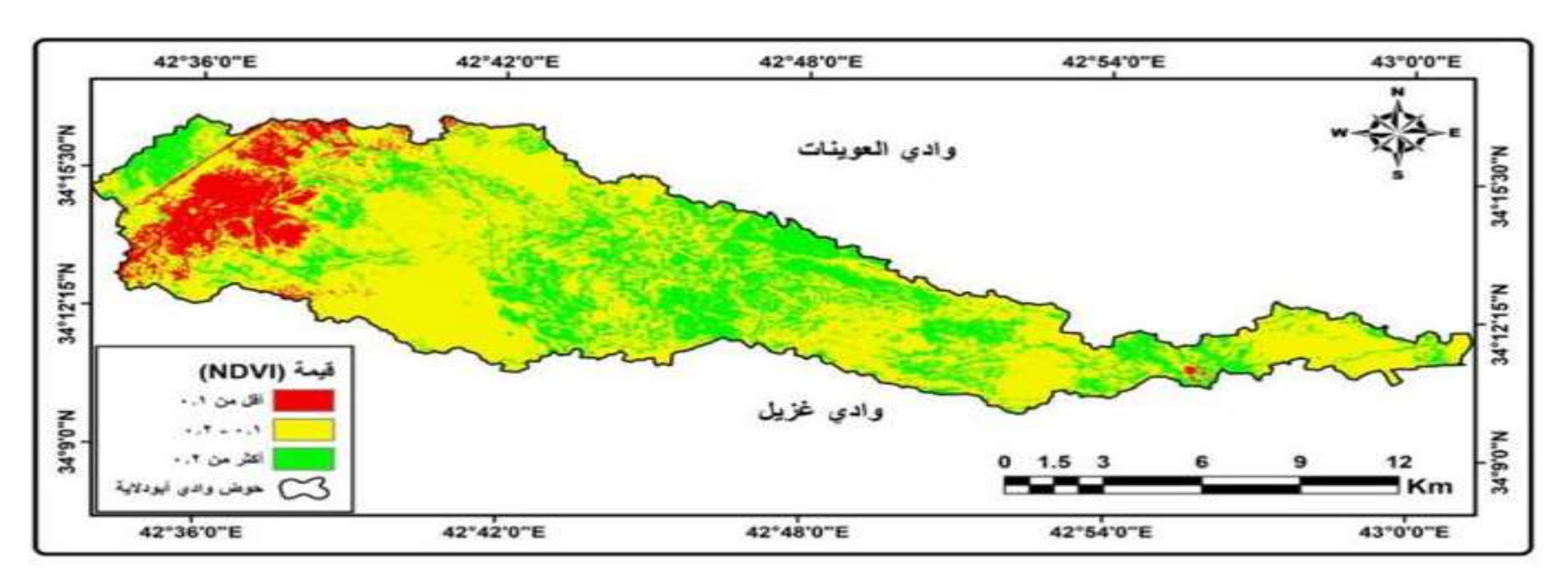
(١) مصعب صبحي احمد سعدي العاني، دراسة الواحات الجيومورفولوجية للمنطقة بين وادي العيدي ووادي حران واثرها على توزيع الترب، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة الانبار، ٢٠١٦، ص٤١.

(٢) ليث محمود محمد الزنكه، مصدر سابق، ص١٢١.

*(NDVI) مختصر للكلمات (Normalized Difference Vcgetation Index)

الخريطة (٨)

التوزيع الجغرافي لمعامل مؤشر النبات الطبيعي حسب (NDVI)



المصدر: بيانات القمر الصناعي(Land Sat TOL 1.8) وباستخدام برنامج ERDAS IMagineK, V 2019 ومخرجات برنامج (Arc MAP 10.4.1

الجدول (١٦)

التوزيع الجغرافي المؤثر النبات الطبيعي لحوض وادي أبو دلاية.

الفئات	الوصف	المساحة/ كم٢	النسبة المئوية
اقل من ٠.١	**اقل او معدوم الكثافة**	**١٩**	**٨.٤**
٠.١ -٠.٢	**متوسط الكثافة**	**١٤٥**	**٦٣.٨**
اكثر من ٠.٢	**كثيف**	**٦٣**	**٢٧.٨**
المجموع		**٢٢٧**	**١٠٠**

المصدر: الباحثة بالاعتماد على الخريطة(٨).

وعلى هذا الأساس تم تقسيم نباتات منطقة الدراسة الى ما يأتي:-

١- النباتات المعمرة:

هي النباتات التي تكون خشبية أو شبه خشبية، ولها فائدة في الرعي في وقت اختفاء الأعشاب الحولية، وتكون هذه النباتات مقاومة للجفاف وذلك بتحوير أوراقها الى حرشفية[١].

وتكون جذورها طويلة وعميقة تساعد على امتصاص الرطوبة من أعماق التربة وانّ أوراقها مغطاة بطبقة شمعية أو غطاء كثيف من الزغب القطني وهذا يساعد على قلة النتح، والبعض منها حّولت اجزاءها الى أشواك[٢].

تنتشر في حوض وادي أبو دلاية أنواع متعددة من النباتات المعمرة أهمها:

أ: العاقول: هو من النباتات الطبيعية الواسعة الانتشار في البيئة العراقية وينمو طبيعيًا دون تدخل الانسان وله قابلية على تحمل الظروف القاسية[٣]، ويصل ارتفاع النبات الى (٦٠سم) والزهرة صغيرة حمراء قرمزية تخرج من جوانب الأشواك ،اما المستمرة فهي قرمزية داكنة اللون إسفنجية يظهر عليها تخصرات بين مواقع البذرة، تنظر الصورة(٢).

(١) زياد فريح مطر عباس الجليباوي، جيومورفولوجية حوض وادي بنات الحسن، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة الانبار، ٢٠١٠، ص٥٠.

(٢) أحمد عيادة خضير عباس الحديثي، جيومورفولوجية حوض وادي القصرفي هضبة الانبار الغربية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الانبار، ٢٠١٠، ص٦١.

(٣) بشرى عبدالرحيم فرحان، عرض فعالية جذر نبات العاقول المضادة لنمو جراثيم العنقودية الذهبية، مجلة جامعة بابل، العلوم الصرفة والتطبيقية، المجلد (٢٢)، العدد (٣)، ٢٠١٤، ص١٠٦٧.

الصورة(٢) نبات العاقول



التقطت الصورة بتاريخ ٢٠٢٠/٥/١٧

ب: القيصوم:

هو من النباتات المعمرة المتعددة والأشكال وذات رائحة عطرية وطعمة مُرّ، وهو يتصف بساق منتصب وأزهار صغيرة وكثيرة العدد، تنظر الصورة(٣).

الصورة(٣) نبات القيصوم



التقطت الصورة بتاريخ ٢٠٢٠/٥/١٧

٢. النباتات الحولية: Annuais:-

وهي النباتات التي تنتشر في الصحاري التي تتعاقب فيها الفصول الجافة وفصول تساقط الامطار، وان النباتات الحولية تنمو بعد تساقط الامطار وتكمل دورة حياتها بصورة سريعة مكّونة البذور التي تبقى في فترة سبات خلال الفصل الجاف وبعد ذلك تنمو ثانية خلال الموسم المطير [١].

ففي نبات الحرمل (Rhazyastri eata) توجد مواد عائقة لإنبات بذور هذه النباتات تذوب بالماء فاذا كانت كمية الامطار كافية لتكملة دورة حياتها كل الموارد المثبطة للإنبات تذوب وتتسرب خارج البذرة وبهذا تكمل دورة حياتها، اما اذا كانت كمية الامطار قليلة لا تكفي لإذابة الموارد المثبطة للإنبات في البذرة، فان البذرة ستعيد تكوين المادة المثبطة للإنبات بالكمية التي كانت عليها سابقًا
وبذلك الإنبات يتحقق إذ توافرت له كمية أمطار كافية[٢].

أن أثر النباتات الطبيعية في العمليات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية في منطقة الدراسة ضعيف بسبب قلته والذي يمثل انعكاساً للأحوال الطبيعية من (مناخ جاف، وشحة المياه، وقلة خصوبة التربة) في منطقة الدراسة، إذ ان التعرية الريحية والمائية تمارس نشاطها بصورة منتظمة إذ انها لا تتأثر بوجود او توزيع النبات الطبيعي في منطقة الدراسة لان النباتات لا تشكل عائقًا امامها بسبب قلتها[٣].

ومن اهم النباتات الحولية الموجودة في حوض وادي أبو دلاية هي:-

أ: الخفج:-

هو نبات صحراوي ينمو عند حلول فصل الربيع وبالرغم من قلة الامطار فهو ينتشر في الصحراء الغربية بشكل واسع، ويتكون أجزاء النبات من تفرعات كثيرة واوراق رفيعة صفراء اللون، ويعد نبات الخفج من اكثر النباتات التي شوهد في منطقة الدراسة من خلال الدراسة الميدانية لها، تنظر للصور (٤).

---

(١) عبدلله سالم المالكي، الجغرافية الطبيعية للاقاليم الجافة، كلية الآداب، جامعة البصرة ، ط(١) ، دار الكفاح للنشر، ٢٠١٦، ص١٣٥.

(٢) عبد الخالق صالح مهدي، و عبدالوالي احمد الخليوي، الجغرافية النباتية، ط(١)، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ١٩٩٩، ص٦٠- ٦١.

(٣) أحمد عبد الستار جابر العذاري، هيدروجيومورفولوجية منطقة الوديان غرب الفرات شمالي الهضبة الغربية العراقية، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٥، ص٧٣.

الصورة(٤) نبات الخفج



التقطت الصورة بتاريخ ٢٠٢٠/٥/١٧

ب: الصمعا:-

هو نبات عشبي حولي بري يوجد في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية وهو نبات رعوي مهم للماشية وهي تأكله غضاً، وينتهي عند نهاية الربيع، تنظر للصورة (٥).

الصورة(٥) نبات الصمعا



التقطت الصورة بتاريخ ٢٠٢٠/٥/١٧

ج: الكعوب:-

هو نبات عشبي حولي ينمو في فصل الربيع يتكون من أوراق حرشفية تحتوي على أشواك صغيرة وساق يرتفع الى أعلى يحمل في قمته زهرة او أكثر تتكون من أشواك طويلة مدببة تحتوي على البذور، وينتشر بين الصخور، تنظر للصورة (٦).

الصورة(٦) نبات الكعوب



التقطت الصورة بتاريخ ٢٠٢٠/٥/١٧

سادساً: الموارد المائية: Water Reason rces

تعد الثروة المائية مهمة لأي بلد في الانماء الاقتصادي والاجتماعي، وان تاريخ التطور الإنساني أكد على أنّ كل الحضارات البشرية قامت ولا زالت أساسًا على هذا المصدر الحيوي والحياتي المتمثل في الماء[١]. وان المياه هي من أهم العناصر التي يجب توافرها وصيانتها لتحقيق أهداف الاستراتيجية المائية وفي مقدمتها حماية البيئة وتحقيق التنمية المتواصلة، فالمناطق الجافة وشبه الجافة هي المناطق الأكثر تأثرًا بالعوامل الطبيعية والنشاط البشري[٢]، كما أنه يلعب دورًا كبيرًا في كافة الأنشطة الاقتصادية وخطط التنمية الزراعية والاقتصادية والاجتماعية[٣].

---

(١) محمد بالغاري، التخطيط الاستراتيجي للموارد المائية، ط١، دار الكتاب الحديث ، القاهرة، ٢٠١٣، ص٩.
(٢) حسن أبو سمور، وحامد الخطيب، جغرافية الموارد المائية، ط١، دار صنعاء للنشر والتوزيع، عمان، ١٩٩٩، ص٧.
(٣) خليفة دراوكة، هيدرولوجية المياه الجوفية، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، ١٩٨٨، ص١٥.

وان دراسة الموارد المائية السطحية والجوفية التي يعد الهطول الأساسي في تواجدها لها أهمية في الدراسات الهيدرولوجية والجيومورفولوجية، ولاسيما فيما يتعلق بحياة الانسان وإنتاج غذائهم[١]. فضلاً عن قيام مشاريع لتنمية الموارد المائية.

١- التساقط: rain full:-

يعد التساقط بنوعيه(أمطار وثلوج) من أهم العناصر المناخية فهو يحدد كمية المياه السطحية والجوفية فهو مهم لجميع الكائنات الحية على سطح الأرض.

وأغلب التساقط في العراق يكون على شكل امطار وبسبب طبيعة مناخ العراق الصحراوية وشبه الصحراوية فأمطارها تتصف بالشحة والتذبذب[٢]، فضلا عن انتظام واختلاف كمياتها وكمية ما يفقد منها بالتبخر والنتح[٣].

ان التساقط يؤثر تأثيرًا كبيرًا على الجريان فغزارة الامطار واستمراريتها يؤدي الى زيادة التصريف اضافة الى ذلك له دور فعال في تشكيل مظاهر سطح الأرض وذلك من خلال التعرية (Erosion) والتجوية (Weathering) وأيضا يؤثر على المياه الجوفية وزيادة كميتها من خلال التسرب[٤].

٢- المياه السطحية: water surface:-

وهي المياه الموجودة على سطح الأرض (watersurface)

وتقسم المياه السطحية الى قسمين:-

أما أن تكون كالأنهار والجداول، واما ان تكون مخزونة في منخفض طبيعي او بشري، تحولها الأنهار او الأمطار كالبحيرات وبعض بطون الاودية، وخلق بعض السدود الترابية والمنخفضات بفعل الامطار المتجمعة، وهي بذلك تكون متباينة في المساحة والاستيعاب، فضلا عن انّها معرضة للزيادة والنقصان في كمية المياه وذلك بحسب التمويل وعوامل الجفاف وطرق استخدامها[٥].

---

(١) سنان لطيف محمود الدليمي، الموارد المائية في قضاء الرمادي، واهميته في الإنتاج الزراعي، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الانبار، ٢٠١٨، ص٦٣.

(٢) أنور عبد الزهرة شلش العتابي، الموارد المائية بالعراق بين تحدي السياسات وفرض، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الإدارة والاقتصاد، الجامعة المستنصرية، ٢٠١٤، ص١٨.

(٣) عبدالله سالم المالكي، الجغرافية الطبيعية للأقاليم الجافة، مصدر سابق، ص٩٧.

(٤) رشا احمد سرحان الحمداني، حوض وادي باستورة شمال العراق(دراسة جيومورفولوجية)، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للبنات،جامعة الانبار،٢٠١٧، ص٨٥.

(٥) سنان لطيف محمود الدليمي، الموارد المائية في قضاء الرمادي واهميتها في الإنتاج الزراعي، مصدر سابق، ص٦٣.

من أهم مصادر المياه السطحية:

١- المنخفضات

٢- الفيضات

٣- المياه الجوفية: ground water:-

وهي المياه الموجودة تحت سطح الأرض ويمكن تجميعها بواسطة الابار وانفاق التصريف، او هي التي تتدفق طبيعيا الى سطح الأرض بواسطة النز او الينابيع وتتكون هذه المياه نتيجة رشح المياه الموجودة فوق سطح الأرض الى اسفل يجيب ان تكون نافذية الصخور تحت السطحية العالية يكفي لنقل هذه المياه(١).

على الرغم من تعدد أنواع المياه الجوفية وتباين مصادرها لكن المصدر الأساسي لها هو الهطول على اليابسة(٢).

وان جميع المياه الجوفية تقريبا يعود أصلها الى المياه السطحية التي تتسرب الى باطن الأرض والتي تأتي من التساقط والرشح والتسرب من الامطار والبحيرات والخزانات، فضلا عن المليء الاصطناعي للمياه الري الزائدة والضائعات من مياه الري والمياه المجهزة عمدا لتعزيز المياه الجوفية في إيجاد مصادر أخرى للمياه الجوفية(٣).

وتظهر المياه الجوفية على سطح الأرض بأشكال مختلفة ومنها:-

١.**الآبار**: ويمكن تعريف (البئر): هو ثقب او ممر غالباً ما يكون عمودياً وتحفر في الأرض لغاية جلب المياه الجوفية الى السطح(٤).

وتنقسم الابار الى نوعين هما:-

ب. الآبار العادية:-وهي الآبار التي تنزل كثقوب في باطن الأرض، والهدف منها هو الوصول الى خزان الماء الجوفي، وتختلف كمية المياه ونوعها من بئر الى بئر آخر حسب موقع البئر وعمقه فضلاً عن حجم الخزان الجوفي الذي تسحب منه ماءها(٥).

---

(١) خليفة دراوكة، هيدرولوجية المياه الجوفية، مصدر سابق، ص٥١.

(٢) صلاح الدين بحيري، اشكال الأرض، مصدر سابق، ص١٨٤.

(٣) مهدي محمد علي الصحاف واخرون، علم الهيدرولوجي، طبع بمطابع جامعة الموصل، مديرية مطبعة الجامعة، بدون سنة الطبع، ص٢٣٢.

(٤) خليفة دراوكة، هيدرولوجية المياه الجوفية، مصدر سابق، ص١٥٧.

(٥) صلاح الدين البحيري، اشكال الأرض، مصدر سابق، ص١٩٣.

ج. الآبار الارتوازية:-

وهي الابار العميقة التي تحفر في الصخر للوصول الى المستوى الدائم للمياه الجوفية، وهي بذلك تندفع من الأسفل الى الأعلى بشكل طبيعي وبارتفاع معين حسب قوة الضغط ، لكن عادة ما يرتبط وجودها بالمياه الجوفية التي تتجمع في الطيات المقعرة هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى تعدٌّ مظهراً من مظاهر اشكال المياه الجوفية على سطح الأرض[١].

ويطلق تسمية الابار الارتوازية على الابار التي تنبثق مياهها تلقائيًا دون الحاجة الى عمليات الضخ او الدفع، أما الان فتطلق هذه التسمية على أي بئر عميقه تنبثق منها المياه تلقائياً، أو التي يرتفع فيها مستوى الماء الجوفي الى السطح أو قريبًا منه، وهذا الامر لا يتطلب الحصول على الماء سوى قدر يسير من الرفع[٢].

ويوجد في منطقة الدراسة بئران:-

الأول: هو بئر تم حفره سنة٢٠٠٧، يبلغ عمقه بحدود (٣٠م)

والثاني: هو بئر(مفتوح) تم حفره يدويا الى عمق قليل ويستعمل بصورة عامة لسد حاجة لأنسان[٣]، اذ تمت صيانته وتعميقه بالآلات البسيطة ليصل عمقه الى(١٢م) عن سطح الأرض، وان المنسوب الجوفي في آبار وادي أبو دلاية تنخفض لتصل الى ضفاف البئر المؤقت[٤].

د. الينابيع:-

تتكون الينابيع عندما تتدفق المياه الجوفية من الطبقات التي تحتوي على المياه او من خزاناتها الجوفية انبثاقًا طبيعيًا بدون ان يتدخل الانسان، وقد تتركب مياه الينابيع من مياه معدنية خاصة، إذ تكونت فوق تشكيلات صخرية من السهل اذابة مكوناتها وتعمل المياه الجوفية خلال رحلتها الطويلة في باطن الأرض على اذابة كثير من الفلزات المكونة للصخور ولذلك ترتفع نسبة المعادن في المياه كما ترتفع نسبة الكالسيوم وتصبح مادة كلسية عسرة. [٥]

(١) سعود المحمد، اشكال تضاريس الأرض، جامعة دمشق، كلية الآداب، ٢٠١٠، ص٢٤٠.

(٢) صلاح الدين بحيري، اشكال الأرض، مصدر سابق، ص١٩٤.

(٣) قاسم احمد رمل درج المرعاوي، مصدر سابق، ص٧٤-٧٥- ٨٦.

(٤) مقابلة شخصية مع احد سكان منطقة بروانة بتاريخ ٢٠٢٠/١/١٩.

(٥) سعود المحمد، اشكال تضاريس الأرض، مصدر سابق، ص٢٤٢- ٢٤٣.

الفصل الثاني

المظاهر الجيومورفولوجية لحوض وادي ابو دلّاية

تمهيد:-

إن الجيومورفولوجيا تعنى بدراسة مظاهر سطح الأرض من حيث الشكل والتكوين وان هذه المظاهر ما هي إلّا نتاج العمليات الداخلية والخارجية، وتدرس الجيومورفولوجيا المظاهر الجيومورفولوجية بمرور الزمن[١].

والعمليات الجيومورفولوجية هي جميع التغيرات الفيزيائية والكيميائية التي تعمل على التغيير المستمر لسطح الأرض وان لدراسة هذه العمليات أهمية كبيرة فهي أصبحت تشكل عنصراً مهماً في الدراسات الحديثة والمعاصرة لأنَّ أشكال سطح الأرض لا يمكن فهمها من دون معرفة طبيعة العملية التي أدّت الى تشكيلها مسبقاً[٢].

أولا: جيومورفولوجية منطقة الدراسة:-

تتعدد المظاهر الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة ومنها (التلال) التي تعكس الظروف التكوينية والمناخية وان هذه التلال تكون ذات اصل تركيبي بنيوي تعروي، وان المناطق الصحراوية تتكرر فيها الدورات الكاربونية مكون (الميسا).

قد تعرضت منطقة الدراسة الى عوامل تعرية مختلفة منذ زمن بعيد قد يرجع الى فترة البلايستوسين والهوليوسين وان عوامل التعرية تعمل بشكل متزامن او بشكل منفصل مثل (التعرية الاخدودية، والتعرية الغطائية، والتعرية المسيلية) الموجودة في منطقة الدراسة وهذه جميعها مسؤولة عن الاشكال التضاريسية الارضية الحالية.

(١) خلف حسين الدليمي، التضاريس الارضية (دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية)، مصدر سابق، ص٢٨.

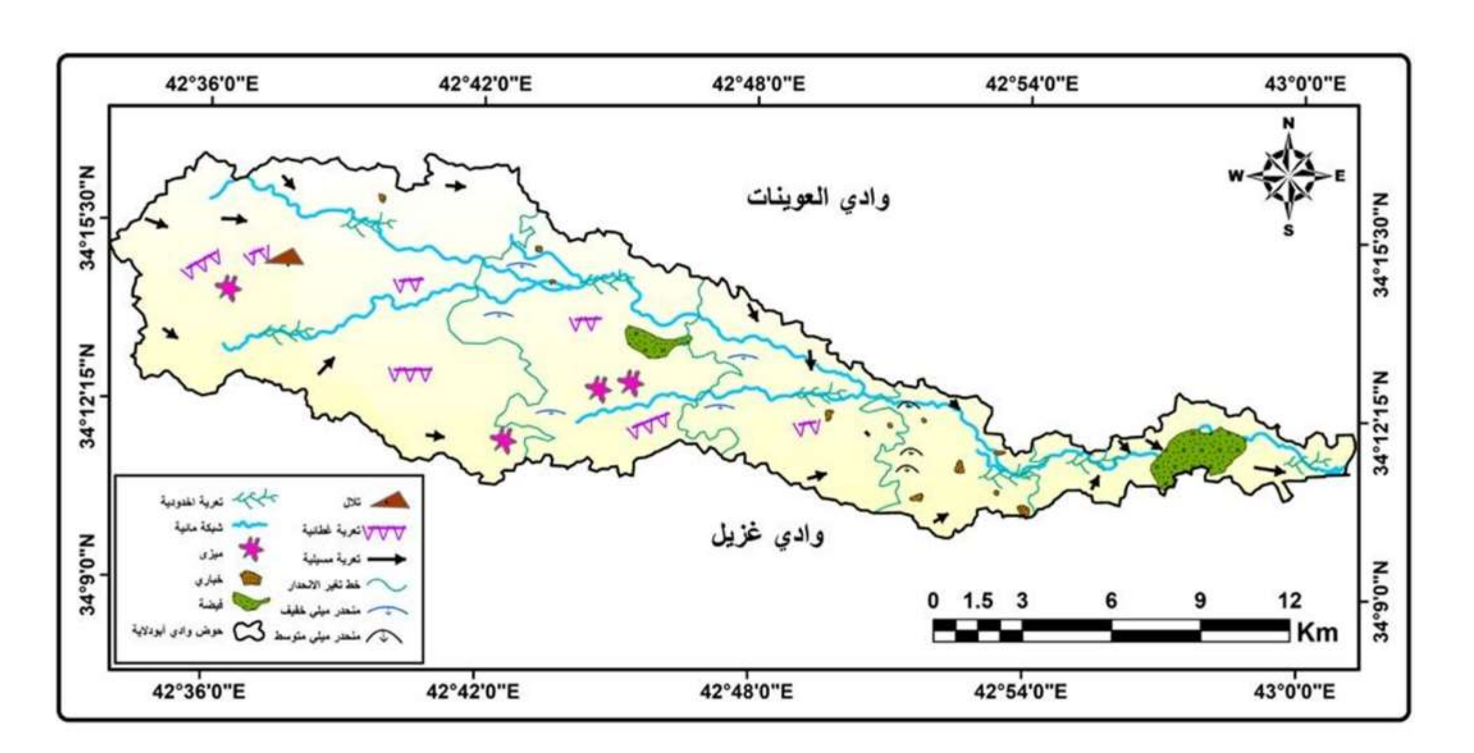
(٢) عبد الاله رزوقي كربل وآخرون، العمليات الجيومورفولوجية والاشكال الارضية الناتجة عنهما في ناحية الشنافية، مجلة كلية التربية الاساسية، جامعة بابل، العدد ١٦، ٢٠١٤، ص٢.

وتوجد منخفضات صحراوية (فيضات، وخباري) في مناطق مختلفة من الوادي لاحظ الخريطة الجيومرفولوجية لوادي أبو دلاّية (٩)، وان هذه المنخفضات يمكن الافادة منها واستثمارها لأغراض الحصاد المائي فهي عبارة عن منخفضات مملوءة بمياه الأمطار إذ يستثمرها سكان المنطقة في الزراعة اما الخباري فتنمو فيها نباتات طبيعية مثل نبات (السدر).

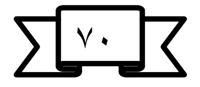
وانّ أغلب مظاهر منطقة الدراسة تكونت بفعل التعرية المائية الناتجة عن تساقط الأمطار بزخات غزيرة أدّت الى ظهور هذه الأشكال.

الخريطة رقم (٩)

جيومورفولوجية حوض وادي ابو دلاية



المصدر:– بالاعتماد على الخرائط الطبوغرافية للمنطقة مقياس ١: ١٠٠.٠٠٠، وانموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تمييزية قدرها (٣٠×٣٠)م وبرنامج (Google Earth) ومعالجتها باستعمال برنامج (ARC Map 10.4.1)، الزيارات الميدانية.



وتصنف المظاهر الجيومورفولوجية لحوض وادي ابو دلاية تبعاً لأصل نشأتها الى ثلاث مجموعات وكما مبيّن في الخريطة الجيومورفولوجية للمنطقة بالاعتماد على التقانات الحديثة:-

١. أشكال أرضية ذات أصل بنيوي – حتي وتشمل:-

أ. التلال.

ب. الميسا.

٢. أشكال أرضية ناتجة عن التعرية المائية وتشمل:-

أ. التعرية الغطائية.

ب. تعرية مسيلية.

ج. تعرية اخدودية.

٣. أشكال أرضية ذات أصل تعروي ريحي وتشمل:-

أ. الخباري.

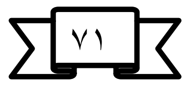
ب. الفيضات.

١. أشكال أرضية ذات أصل بنيوي – حتي:-

إن نشأة الاشكال الأرضية ذات الاصل البنيوي – الحتي تعود الى وضع الطبقات الصخرية فإذا كانت الطبقات الصخرية مائلة عن المستوى الأفقي تكونت (الكويستا) وأما اذا كانت الطبقات الصخرية افقية فهذا يؤدي الى نشوء عدة ظواهر ومنها الموائد الصخرية (الميسا) ودرجة ميل هذه الطبقات ونظام بنائها وأثر التراكيب الخطية المتمثلة في الصدوع والفواصل والشقوق ويكون لعوامل التجوية والتعرية دور في حت هذه الأشكال وظهورها على سطح الارض(١).

ويوجد في حوض وادي أبو دلاّية أشكال أرضية ذات أصل بنيوي – حتي في الأجزاء الغربية والوسطى لاحظ الخريطة (٩) وهي:-

(١) حنان عبد الكريم عمران، حسن كريم محمد الساعدي، الخصائص الجيومورفولوجية للوديان الجافة ما بين كلال بدرة ونهر الجباب شرقي محافظة واسط، مجلة اورك للعلوم الانسانية، جامعة المثنى، كلية التربية للعلوم الانسانية، المجلد (١٣)، العدد ، ٢٠٢٠، ص١٧٦.



أ. التلال (Hills):-

وهي عبارة عن مرتفعات قبابية أو شبه هرمية تبدو أعلى من سطح الأرض المجاورة لها، وهي لا يزيد ارتفاعها عن مائة قدم فوق سطح ما يجاورها من أراضٍ، وتختلف التلال عن الجبال من حيث الحجم والارتفاع كما أنهما تتفقان معاً من حيث الشكل العام(١).

وتشكل التلال اطراف الاراضي الهضبية المشرفة على احواض الوديان، وتشمل ايضاً التلال الحصوية المتراكمة التي لا تتجاوز ارتفاعهما بضعة أمتار(٢).

ونشأت التلال في المناطق التي تعرّضت تكويناتها الصخرية التي تمتاز بشّدة صلابتها الى تعرية شديدة وبعد ذلك يسهل حتها، ويبدو ذلك واضحاً في الاجزاء الغربية من منطقة الدراسة.

ب. الموائد الصخرية (الميسا Mesas):-

يمكن تعريف الميسا:- بأنّها عبارة عن هضيبات صغيرة المساحة مستوية السطح وذات جوانب شديدة الانحدار على شكل حوائط عالية(٣).

وأيضاً هي عبارة عن هضيبات او تلال طباقية افقية ويكون سطحها صلب وتتألف هذه الهضيبات عادة من السليكات او اللاترايت او القشرة الجبرية الصلبة ويقوم هذا الغطاء والصلب بحماية جسم التل من الازالة بعوامل التعرية(٤).

وتتكون الميسا عندما تتعرض الهضبة الى التقطع بواسطة عمليات التجوية وعمليات التعرية المائية والريحية والانهيارات الارضية اضافة الى عمليات الضعف الصخري المتمثلة بكثرة الصدوع والفواصل والشقوق(٥).

وتوجد العديد من الموائد الصخرية (الميسا) في الاجزاء الشمالية الغربية والوسطى (إذ توجد بشكل متقارب مع بعضها) من منطقة الدراسة، لاحظ الخريطة الجيومورفولوجية (٩).

---

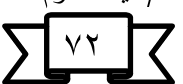
(1) http:// www,mqatel.com.

(٢) خالد صبار محمد الشجيري، دراسة المظاهر الجيومورفولوجية لمنطقة الهبارية (الصحراء الغربية – العراق) باستخدام معطيات الاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الانبار، ٢٠٠٥، ص٧٩.

(٣) خالد اكبر عبدالله الحمداني، جيومورفولوجية حوض وادي فالج في الهضبة الغربية من العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٢، ص٦٤.

(٤) محمد مجدي تراب، اشكال الصحاري المصورة (دراسة لأهم الظاهرات الجيومورفولوجية بالمناطق الجافة وشبه الجافة)، جامعة الاسكندرية، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، ١٩٩٦، لم يذكر رقم الصفحة.

(٥) سرتيل حامد عناد، الاشكال الجيومورفولوجية لاجزاء من شرق محافظة واسط الى منطقة علي الغربي شرق محافظة ميسان – العراق، مجلة كلية التربية/واسط، جامعة واسط/كلية العلوم، العدد ١٠، ص٢٩٩.



٢. الاشكال الأرضية الناتجة عن التعرية المائية:-

إنَّ الاشكال الارضية هي نتيجة لعدة عناصر مترابطة مع بعضها البعض وهي (الطبيعة الصخرية، والمناخ، والحركات التكتونية، وطبيعة الانحدار، والنبات، والزمن)، وان الطبيعة الصخرية هي في مقدمة تلك العناصر فهي التي تحدد مدى طبيعة الشكل الارضي وخصائصه المختلفة وان هذه العناصر تؤثر وتتأثر مع بعضها البعض ومن ثم ينتج عنها أشكالاً أرضية مختلفة[١].

وان التعرية (Erosion) هي إحدى الأسباب المكونة للأشكال الأرضية ويقصد بها:- هي العملية التحاتية التي تعقب عملية التجوية[٢]، وتنشط عمليات التعرية في التكاوين الأرضية الحاوية على صخور فتاتية إذ تنقل المواد المفتتة بواسطة الرياح والمياه الجارية (الامطار، السيول)[٣]، وفي المناطق الصحراوية ذات الغطاء النباتي القليل إذ ان المناطق الجافة تكون مكشوفة وعرضة لعمليات التعرية وان الغطاء النباتي له دور كبير في حماية هذه المناطق من التعرية.

وتعد التعرية المائية من أخطر وأهم عوامل تشكيل مظاهر سطح الارض سواء في المناطق الرطبة أو الجافة، لأنَّ المياه الجارية اكثر قدرة على نقل وإزالة الافاق العليا من التربة ذات الانتاجية العالية فهذا وبالتالي كشف الافاق السفلى من التربة ذات الانتاجية الواطئة فضلاً عن ذلك زيادة مخاطر الفيضان نظراً لسرعة المياه الجارية السطحية او خلال التربة[٤].

وإن الاشكال الناتجة عن التعرية المائية تختلف حسب كمية التصريف المائي وسرعة الجريان والظروف المناخية السائدة وطبيعة الانحدار (حيث كلما زاد ميل الارض زادت سرعة الجريان الذي ينتج عنه شدّة في عمليات التعرية).

(١) احمد عبد الستار جابر العذاري، مصدر سابق، ص٢١٨.

(٢) عصام عباس بابكر كرار، جيومورفولوجية اودية المناطق الجافة وشبه الجافة خور ابو قمرية بمنطقة النهود (دراسة جيومورفولوجية تطبيقية)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الخرطوم، ٢٠٠٤.

(٣) احمد عبد الستار جابر العذاري، مصدر سابق، ص٢١٩.

(٤) تغلب جرجس داود، علم اشكال سطح الارض التطبيقي، مصدر سابق، ص٧١.



وللتعرية المائية آثار سلبية وإيجابية ومن آثارها السلبية انها تخفض جودة التربة فهي تعمل على فقد التربة للطبقة السطحية الغنية بالمواد العضوية وتصبح غير صالحة للزراعة وبذلك يؤثر سلباً على الحياة النباتية، اما آثارها الايجابية فهي تعمل على تشكيل مظاهر جيومورفولوجية خلابة، ويتعرض وادي أبو دلاّية الى تعرية مائية وريحية لكن التعرية المائية هي المسبب الرئيس والأكبر لأشكال سطح الأرض في منطقة الدراسة على الرغم من قلة الامطار لوقوع الوادي ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة إلاّ إنّها تساهم بجزء كبير في عمليات الحت والإرساب.

ويقصد (بالتعرية المائية):- هي عملية إزالة المواد السطحية من التربة او الصخور ومن ثّم نقلها الى مناطق أخرى[1]، وهناك العديد من المظاهر الجيومورفولوجية التي كونتها التعرية المائية في حوض وادي أبو دلاّية وهي:-

أ. **التعرية الغطائية (Sheet Erosion):-**

يحدث هذا النوع من التعرية في المناطق شبه المنبسطة او ذات إنحدار قليل[2]، لا تتيح هذه التعرية مجاري مائية واضحة المعالم، وانما تكون على شكل طبقة رقيقة من المياه تتحرك بعد التساقط المطري الغزير[3]. ولا تحدث بشكل مباشر وإنّما تحدث عندما تسقط الأمطار بغزارة وقوة فتصطدم قطرات الماء بحبيبات التربة فتنتشر الحبيبات الدقيقة في جميع الاتجاهات مخلفة بقع صغيرة يصل عمقها الى عشرات المليمترات وتسمّى (باللطم او الرشاش)، وان قطرات المطر المتساقطة تصطدم بالتربة فتؤدي الى تفكيك ذراتها المتماسكة فيتشكل على السطح غطاء مكوناً اساساً من العناصر الناعمة واذا صادف انحدار بسيط اخذ الماء بالانسياب والحركة جارفاً معه العناصر والمواد الناعمة ويبقى السطح مكسواً بالمواد الخشنة فقط، وتحدث التعرية الغطائية لعدّة اسباب منها (إنعدام الغطاء النباتي، وهطول امطار غزيرة، وفضلاً عن طبيعة التربة والتركيب الصخري)، وتقوم بالإزالة المتساوية للتربة وتحدث في المناطق التي تكون تربتها ذات نفاذية عالية.[4]

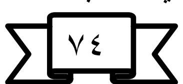
---

(1) https:// sotor.com.

(٢) خلف حسين علي الدليمي، طه ياسين عبد الله، العمليات والمظاهر لمنطقة تداخل الهضبة الغربية مع وادي نهر الفرات بين هيت والرمادي واثرها على النشاط البشري، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، جامعة الانبار، كلية التربية للعلوم الانسانية المجلد (٢)، العدد (٢٤)، ٢٠١٣، ص٢٩٥.

(٣) سرحان نعيم الخفاجي، التعرية المائية في المناطق الجافة، ورقة بحث، جامعة المثنى، كلية التربية للعلوم الانسانية، بدون ذكر السنة، ص٢، او https:// MSC-srhan@yahoo.com

(٤) رحيم حميد العبدان، محمد جعفر السامرائي، التعرية المطرية لسفوح المنحدرات تلال حمرين باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، مجلة كلية الاداب، جامعة بغداد، كلية الاداب، العدد (٨١) ، ٢٠١٥، ص٣٢٨.



ويسود هذا النوع من التعرية في المناطق الصحراوية الخالية او قليلة الغطاء النباتي، تتعرض الى الجفاف لفترة طويلة فتنشط عمليات التجوية وهذا يزيد من المواد المفككة التي تجرفها المياه فتنقلها الى المكان الذي يتجمع فيه وهذا المكان عادة ما يكون منطقة منخفضة عن ما يجاورها فإن الرواسب تبقى في مكانها بعد جفاف المياه(١).

وهناك عدّة عوامل تؤثر على الجريان السطحي الغطائي او الصفائحي:- (طول السطح او المنحدر، ودرجة الانحدار، وطول مدة التساقط، وحدة الجريان على السطح، وفضلا عن القدرة على الترشيح)(٢).

وللتعرية الغطائية (الصفائحية) إيجابيات وسلبيات، ضمن إيجابياتها: تنتج عن هذه التعرية تكون فيضات في المناطق الصحراوية مثل (وجود الفيضات في منطقة الدراسة) والتي تتميز بخصوبة ترتبها وإحتفاضها بالرطوبة لفترة طويلة فضلاً عن إنها موضع لتجميع المياه لذا تُعدُّ من افضل المناطق الصالحة للزراعة الديمية.

وان الجريان السطحي ينقل ما تحتويه التربة من عناصر ومعادن عندما يمر فوقها الى أماكن تجمعها وهذا ما يحسن من خصائص التربة.

اما من سلبياتها: تعمل المياه الجارية على إضعاف التربة التي تمر فوقها فتجعلها فقيرة بالمواد العضوية وغير صالحة للزراعة.

واذا كان موضع تجميع المياه عميق وتتصرف اليه مياه سطحية وجوفية بحيث يبقى منسوب المياه الجوفية مرتفعاً تتحول ارض تلك المناطق الى سبخات فترتفع فيها نسبة الملوحة وتكون غير صالحة للزراعة او اي نشاط نسبي(٣).

وتوجد التعرية الغطائية في حوض وادي أبو دلاّية في أماكن متفرقة إذ توجد في الأجزاء الشمالية الغربية والوسطى من منطقة الدراسة، ويمكن الافادة من الجريان السطحي في هذه المناطق في اقامة مشاريع للحصاد المائي.

(١) خلف حسين الدليمي، التضاريس الارضية (دراسة جيومورفولوجية علمية تطبيقية)، مصدر سابق، ص٢٣٤.
(٢) سرحان نعيم الخفاجي، التعرية المائية في المناطق الجافة، مصدر سابق، ص٥.
(٣) خلف حسين الدليمي، التضاريس الارضية (دراسة جيومورفولوجية علمية تطبيقية)، مصدر سابق، ص٢٣٤.

ب. التعرية المسيلية (Rill Erosion):-

ان المسيلات المائية هي أشكال التدفقات المائية السطحية والتي تتطور من التدفقات المائية العشوائية (التدفقات الغطائية) ويتحكم في اتجاهها انحدار الأرض وأحياناً تختار المياه مواطن الضعف الصخري كالشقوق والفواصل فتتبعها في المسار(١).

وتتخذ هذه المسيلات مسارات شبه متوازية على جوانب التلال ومقاطع الطرق ولا يتعدى عمقها بضعة سنتيمترات(٢).

وتنشط التعرية المسيلية في الأقاليم الجافة وشبه الجافة الخالية من الغطاء النباتي على الرغم من قلة سقوط الأمطار فيها(٣).

وتكون تعرية المسيلات المائية اكثر وضوحاً في المناطق التي توجد فيها اخاديد صغيرة وفجوات حيث تعمل التعرية على توسيعها وتوصيلها ببعضها لتشكل مجرى واحد تجري فيه المياه فتزداد عمليات التعرية فيتوسع المجرى بمرور الزمن وتزداد طاقته الاستيعابية(٤).

يوجد في حوض وادي أبو دلاّيه تعرية مسيلية في جميع اطراف الوادي وذلك من بداية الوادي في الاجزاء الشمالية الغربية حتى نهايته في الاجزاء الجنوبية الشرقية بسبب وجود الانحدار والمياه الجارية لاحظ الخريطة (٩).

وهذا يدل على ان هذه المناطق هي اراضي منخفضة عن ما يجاورها ويوجد فيها كميات من المياه يمكن استغلالها والافادة منها في مشاريع الحصاد المائي لإعادة تأهيل المنطقة.

---

(١) اسباهية يونس المحسن، الجيومورفولوجيا (اشكال سطح الارض)، ط١، دار العلا للطباعة والنشر، موصل، ٢٠١٣، ص١٢١.

(٢) فتحي عبد العزيز ابو راضي، مورفولوجية سطح الارض، ط(١)، دار المعرفة الجامعية، ١٩٩٨، ص٢٨٨.

(٣) سرحان نعيم الخفاجي، التعرية المائية في المناطق الجافة، مصدر سابق، ص٥.

(٤) خلف حسين الدليمي، التضاريس الارضية (دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية)، مصدر سابق، ص٢٣٦.



ج. التعرية الاخدودية (الجداول Gullies Erosion):-

تعدُّ التعرية الاخدودية من أخطر مراحل التعرية المائية[١] فعند التقاء المسيلات المائية الصغيرة والضيقة والقصيرة[٢]. وكنتيجة لزيادة الانحدار تزداد سرعة جريان المياه فتصبح حركة المياه كالسيل لها قدرة على جرف ما يصادفها من حجارة وقطع صخور صغيرة يستخدم في عملية النحت والتعرية لقاع وجوانب المجرى فتكون الاخاديد التي تكون اكثر طولاً وسعة من المسيلات المائية[٣].

ويمكن تعريف (التعرية الاخدودية) من وجهة النظر الجيومورفولوجيين بأنّها عبارة عن قنوات نهرية تستطيع تحريك ونقل المواد) الحجارة، قطع الصخور، التربة) بواسطة الجريان المائي او قوة الجر والسحب، وتعرية الجوانب الحادة لمجاري تلك المياه والتي تتأثر بالفيضانات الموسمية العابرة خلال العواصف المطرية[٤].

أما أهم العوامل التي تؤثر على شّدة التعرية الاخدودية فهي[٥]:-

١. طبيعة التكوينات الصخرية.
٢. شدة الانحدار.
٣. كمية الامطار ونظام سقوطها.
٤. كثافة الغطاء النباتي (كلما قلت كثافة الغطاء النباتي زادت شدة التعرية).
٥. دور الانسان فيها.

وتوجد التعرية الاخدودية في حوض وادي أبو دلاّية على طول الشبكة المائية من المنبع الى المصب أي من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي؛ اي مع إتجاه الرياح الذي يزيد من سرعة الجريان السطحي ومع قلة الغطاء النباتي تزداد شدة التعرية الاخدودية في منطقة الدراسة لاحظ الخريطة (٩).

---

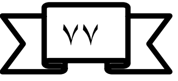
(١) عبد الله سالم المالكي، التعرية المائية للتربة كمظهر من مظاهر التصحر في المنطقة الجبلية وشبه الجبلية، مجلة ابحاث ميسان، جامعة البصرة، كلية الاداب، المجلد (٢)، العدد (٣)، ٢٠٠٦، ص٩٨.

(٢) خلف حسين الدليمي، التضاريس الارضية (دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية)، مصدر سابق، ص٢٣٧.

(٣) سرحان نعيم الخفاجي، التعرية المائية في المناطق الجافة، مصدر سابق، ص٨.

(٤) رحيم حميد العيدان، محمد جعفر السامرائي، التعرية المطرية السفوح المنحدرات تلال حمرين باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، مصدر سابق، ص١٣٣.

(٥) هالة محمد عبد الرحمن، التعرية الاخدودية في حوض وادي هيزوب، مجلة لارك للفلسفة الانسانيات والعلوم الاجتماعية، جامعة بغداد، كلية التربية للبنات، العدد (٢١)، ٢٠١٦، ص٤٩٧.



وتكون هذه المناطق رديئة الخصوبة؛ لان التعرية الاخدودية تعمل على غسل التربة اضعاف طاقتها الانتاجية وأستنزاف العناصر المعدنية منها اضافة الى جرف وإزالة الطبقة السطحية من التربة والمفتتات الصحراوية فتجعلها غير صالحة للزراعة او الاستعمال البشري

نستنتج من ذلك أن العامل المائي هو من أخطر وأنشط عوامل النحت والتعرية في الطبيعة فالنحت المائي يعتمد على طبيعة التكوينات الصخرية ودرجة الانحدار وسرعة جريان الماء وكثافة الغطاء النباتي، إذ تقوم المياه بنقل المواد الصخرية المفتتة ومن ثم ترسيبها في مناطق أخرى مكونة اشكال جيومورفولوجية متعددة، اضافة الى ذلك تقوم المياه بإذابة جزء من الصخور التي تمرّ فوقها (مثل الصخور الجبسية والكلسية القابلة للذوبان والموجودة في منطقة الدراسة) وتحملها في صورة محاليل كيميائية او غروية تترسب بعد ذلك تحت ظروف مناسبة.

ويمكن استثمار هذه المياه في تنمية الموارد المائية في المناطق الجافة وشبه الجافة وذلك من خلال اقامة مشاريع الحصاد المائي وهو الهدف الذي نسعى اليه في هذا البحث.

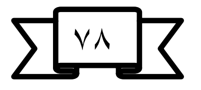
٣. أشكال أرضية ذات أصل تعروي- ريحي:-

إن من أهم الاشكال الأرضية الناتجة عن التعرية الريحية المنتشرة في منطقة الدراسة هي:-

أ. المنخفضات الصحراوية:-

تعدّ إحدى مظاهر سطح الأرض الرئيسة التي تنتشر في المناطق الجافة وشبه الجافة وهي تمثل بيئات تلتقي فيها العمليات الجيومورفولوجية الداخلية كالترسيب الريحي والمائي والنحت والنهرية، كما إن للعميات الجيومورفولوجية الخارجية دور في نشؤها كعمليات الاذابة الكارستية[١]، وتقسم المنخفضات الصحراوية الى:-

(١) عبد الله صبار عبود العجيلي، جيومورفولوجية وهيدرولوجية المنخفضات الصحراوية (الفيضانات) في هضبة العراق الجنوبية وامكانية استثمارها الاقتصادية، مجلة الاستاذ، جامعة بغداد، كلية الاداب، المجلد (١)، العدد (٢١)، ٢٠١٤، ص٥٧٧-٥٧٨.



١. **الخباري:-**

هي عبارة عن منخفضات صغيرة تمثل مجمعاً طبيعياً لمياه الامطار التي تبقى فترات متفاوتة تبلغ شهر او شهرين وذلك حسب الظروف الطبيعية والبشرية السائدة[١].

تختلف الخبرات عن الفيضات بصغر مساحتها وهي تكون غير مستوية ويبدو سطحها مقعراً واضح المعالم ويتراوح عمقها عن السطح المحيط بها بين متر الى مترين ويكون سطحها متشققاً بعد جفافها[٢].

وتنتشر الخبرات في مناطق متعددة من الوادي ويمكن ملاحظة ذلك من الخريطة الجيومورفولوجية (٩) وهي تقترب من الشكل الدائري، ويمكن استثمارها لجمع مياه الامطار طبيعياً في اوقات الهطول المطري والافادة من هذه المياه في اوقات الجفاف للاستعمالات البشرية والزراعة واحياناً تنتشر في هذه الخبرات بعض النباتات.

٢. **الفيضات:-**

هي منخفضات طبيعية تتجمع فيها السيول الفائضة على جوانب الوديان وفروعها، وان الفيضات تختلف في مساحتها فمنها ما تبلغ مساحته عدة كيلومترات مربعة[٣].

وسميت الفيضات بهذا الاسم لأنها تفيض بالمياه في موسم سقوط الامطار[٤].

تنتشر الفيضات في مناطق عدّة من وادي أبو دلآية إذ توجد في الاجزاء الوسطى والجنوبية (نهاية الوادي) من الوادي ويمكن ملاحظة ذلك من الخريطة الجيومورفولوجية (٩).

ويمكن استثمار هذه الفيضات في عمليات الحصاد المائي، وهي تكون ذات تربة صالحة للزراعة في موسم تساقط الأمطار.

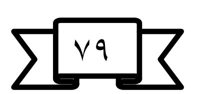
---

(١) صباح عبود عاتي الخزعلي، اثر العوامل الطبيعية في تكوين الاشكال الارضية في الهضبة الصحراوية الغربية (غرب الفرات) في العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة المستنصرية، ٢٠٠٤، ص٤٩.

(٢) وئام علي حمود خليفة القيسي، مصدر سابق، ص٦١.

(٣) صباح عبود عاتي، مصدر سابق، ص٤٩.

(٤) نافع ناصر القطاب، مصدر سابق، ص٥٩.



الفصل الثالث

الخصائص المورفومترية لحوض وادي أبو دلاّية

أولا: الخصائص المورفومترية:-

تعدّ دراسة المورفومترية إحدى الاتجاهات الحديثة في دراسة الاحواض النهرية ولها أهمية كبيرة في الدراسات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية؛ لأنّها تهدف الى التحليل الكمّي للأحواض النهرية.

وترجع هذه الدراسة الى الاربعينات من القرن الماضي على يد هورتون (Horton1945)[١].

ويمكن تعريف المورفومترية (Morphometry) بأنّها:- العلم الذي يعنى بقياس الخصائص الهندسية والقياسية للأحواض النهرية، المتمثلة بـ (الخصائص المساحية والتشكلية والتضاريسية فضلاً عن شبكة التصريف المائي) ويتم ذلك من خلال تطبيق المعادلات الرياضية والقوانين والطرق الاحصائية التي اعتمدها الباحثون في الدراسات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية[٢].

وان تحليل الخصائص المورفومترية للوديان الجافة (الموسمية) لها اهمية من حيث تحليل وفهم العمليات الجيومورفولوجية ودرجة الخطر للفيضانات وأثر ذلك في نشاطات الانسان، ومعرفة مناطق الضعف الصخري (الصدوع والفوالق) ومعرفة الانحدار العام لسطح الوادي والغطاء النباتي.

فضلاً عن معرفة إمكانية قيام المشاريع التنموية في هذه المناطق كمشاريع الحصاد المائي من خلال الافادة من وارداته المائية وكذلك تحديد نوع التقانة الملائمة مع خصائص الارض والتربة والتصريف المائي.

---

(١) جولييت سلوم – حازم عبدو، فعالية استخدام نموذج الارتفاع الرقمي في التحليل المورفومتري للشبكة النهرية في حوض المنطار، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة الآداب والعلوم الانسانية، المجلد (٣٧)، العدد (٤)، ٢٠١٥، ص٤٢٣.

(٢) عماد طلفاح عبد الغني وآخرون، التحليل المورفومتري لوادي حوران باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة الانبار للعلوم الزراعية، المجلد (١٥)، العدد (١)، ٢٠١٧، ص٣٨.

الفصل الثالث: الخصائص المورفومترية لحوض وادي ابو دلاّية

يركز هذا المبحث على الخصائص المورفومترية لحوض وادي ابو دلاية في اقليم الجزيرة لأنه يمثل حوضا صرفيا مائيا متكاملاً وان الهدف من دراسة الخصائص المورفومترية لمنطقة الدراسة هو القيام بمشاريع الحصاد المائي.

إن الخصائص المورفومترية التي تم تناولها بالتفصيل هي كما يأتي:-

١. الخصائص المساحية والشكلية (الهندسية):- وتشمل ما يأتي:-

أ. الخصائص الحوضية المساحية:- وتتضمن ما يأتي:-

١. مساحة الحوض.

٢. متوسط عرض الحوض.

٣. طول محيط الحوض.

٤. طول الحوض.

ب. الخصائص الحوضية الشكلية:- وتتضمن ما يأتي:-

١. نسبة تماسك المساحة (نسبة الاستدارة).

٢. نسبة الاستطالة.

٣. معامل شكل الحوض.

٣. نسبة تماسك المحيط.

٢. الخصائص التضاريسية:- وتتضمن ما يأتي:-

أ. درجة التضرس.

ب. التضاريس النسبية.

ت. قيمة الوعورة.

ث. التكامل الهبسومتري.

ج. المعامل الهبسومتري (المنحنى الهبسومتري).

ح. المقاطع الطولية.

خ. المقاطع العرضية.

٣. خصائص شبكة الصرف المائي:- وتشمل ما يأتي:-

أ. المراتب النهرية.

ب. اطوال المجاري.

ت. نسبة التشعب.

٤. كثافة الصرف:- وتتضمن ما يأتي:-

أ. الكثافة الطولية.

ب. الكثافة العددية.

٥. معدل بقاء المجرى المائي.

٦. معامل الانعطاف.

٧. انماط الصرف المائي.

١. الخصائص المساحية لحوض منطقة الدراسة واحواضه الثانوية:-

الخصائص المساحية للأحواض:-

تعدُّ الخصائص المساحية لحوض التصريف المائي مهمة في الدراسات الهيدرولوجية لأنها تأثر بشكل مباشر في حجم الجريان المائي داخل الحوض، فتوجد علاقة طردية بين مساحة الحوض وحجم الجريان المائي في شبكة التصريف المائي[١].

وكلما كبرت مساحة الحوض زادت كمية الامطار وزادت الواردات المائية للحوض وبالتالي يؤثر على حجم الخزن المائي وهذا بدوره يؤثر إيجابياً على مشاريع الحصاد المائي المقامة في حوض الوادي.

فضلاً عن الدراسات الجيومورفولوجية فإن العمليات الجيومورفولوجية المتمثلة بالتعرية المائية والحت والإرساب تؤدي الى زيادة مساحة الحوض وذلك عندما يزداد النشاط الحتي للماء في ظل وجود مناخ رطب يعمل على تنوع مظاهر سطح الارض[٢].

وتتباين مساحة الأحواض المائية وذلك تبعاً لعدّة عوامل ومنها (نوع الصخر، والحركات الارضية والتضاريس، والظروف المناخية فضلاً عن الزمن)[٣].

أ. مساحة أحواض التصريف:-

تمثل المساحة البداية المنطقية لدراسة أي ظاهرة على سطح الارض كونها تمثل الحيّز الذي تشغله الظاهرة على السطح[٤].

---

(١) نيران محمود سلمان الخالدي، حوض وادي جومان في اربيل (دراسة مورفومترية)، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، جامعة المستنصرية، كلية التربية، العدد (٥٥)، ٢٠١٦، ص٣٠٢.

(٢) عثمان محمد حسين حمادي الدليمي، هيدرومناخية حوض بحيرة الثرثار وتوجهاتها المستقبلية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الانبار، كلية التربية للعلوم الانسانية، ٢٠١٨، ص٣٨.

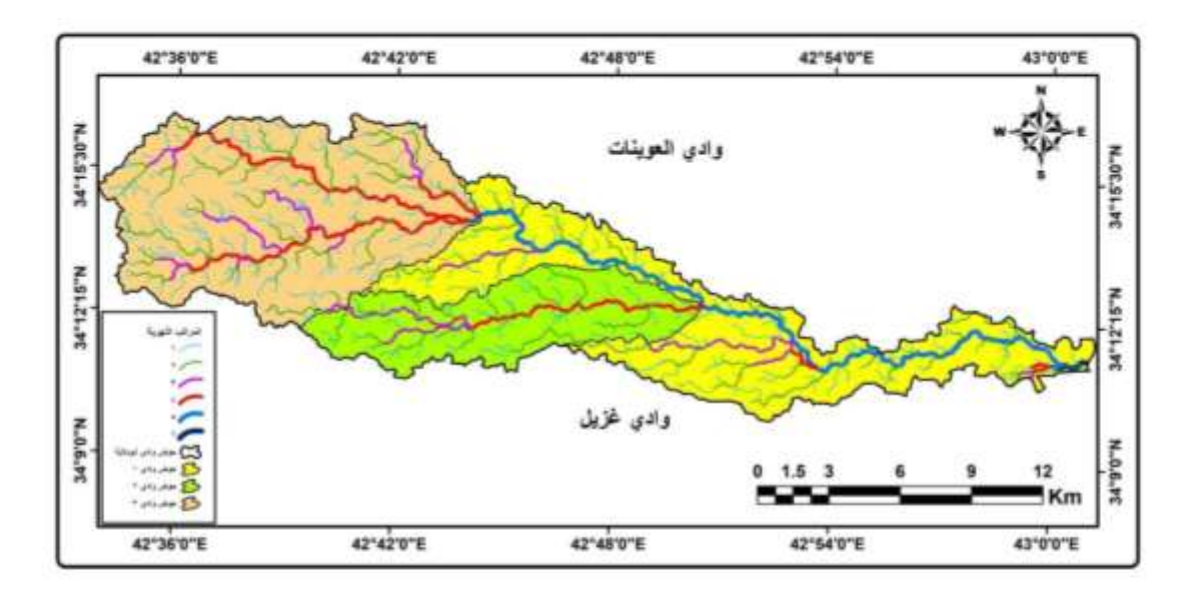
(٣) زينب وناس خضير، التحليل المورفومتري لحوض وادي طريف في غرب العراق بأستعمال الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة الأستاذ، جامعة بغداد، كلية التربية للعلوم الانسانية (ابن رشد)، العدد (١١٠)، ٢٠١٤، ص٢٤٧.

(٤) صافي اسود حمود الجبوري، حصاد المياه لحوض وادي المبدد في محافظة صلاح الدين، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة تكريت، ٢٠١٤، ص٦.

فالمساحة لها علاقة بنظام الشبكة المائية، ففي حالة تشابه كل العوامل الموفومترية فأن حجم التصريف المائي قمته ترجعان اساساً الى مساحة حوض التصريف(1).

يبلغ اجمالي مساحة حوض وادي ابو دلاية (٢٢٧كم٢) فهو يحتوي على ثلاث احواض ثانوية، تنظر الخريطة(١٠) تتباين في مساحتها، اذ تبلغ مساحة حوض الوادي الاول (٨١كم٢) ومساحة حوض الوادي الثاني (٤٥كم٢) في حين بلغت مساحة حوض الوادي الثالث (١٠١كم٢) ينظر الجدول رقم (١٧) مساحات وابعاد حوض وادي أبو دلاية واحواضه الثانوية، ويمكن إرجاع سبب اختلاف مساحة الاحواض فيما بينها لعدّة عوامل منها اختلاف كمية الجريان السطحي، فإن هناك علاقة طردية بين كمية الجريان السطحي ومساحة حوض التصريف (فكلما زادت كمية الجريان السطحي زادت مساحة حوض التصريف) والظروف المناخية التي تخضع لها تلك الاحواض المتمثلة بـ (الحرارة، والامطار، والتبخر) وكذلك طبيعة الصخور (صلبة أو؛ لينة فكلما كانت الصخور لينة يسهل حتها) وعامل الزمن.

الخريطة (١٠) الاحواض الثانوية لحوض وادي ابو دلاية



المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية قدرها (٣٠×٣٠)م، ومخرجات برنامج (ARC Map 10.4.1).

(1) حنان عبد الكريم عمران، حسين كريم حمد المساعدي، مورفومترية حوض وادي الكروي (شرقي محافظة واسط)، مجلة جامعة بابل للعلوم الانسانية، المجلد (٢٨)، العدد (٢)، ٢٠٢٠، ص٩١.

ب. أطوال أحواض التصريف:-

يقصد بطول حوض الوادي هو بـ الخط الممتد من منطقة مصب الوادي الى أقصى نقطة في منطقة تقسيم مياه الوادي[١].

يبلغ طول حوض وادي أبو دلاية (٤٢.٥كم)، أمّا احواضه الثانوية فقد بلغ طول حوض الوادي الاول (٣٠.٩كم)، وطول حوض الوادي الثاني فبلغ (١٦.٩كم)، في حين بلغ طول حوض الوادي الثالث (١٦.٢كم).

ج. متوسط عرض احواض التصريف: -

تم إستخراج متوسط عرض حوض وادي ابو دلاية واحواضه الثانوية من خلال المعادلة التالية[٢]:-

$$\textbf{متوسط العرض} = \frac{\text{مساحة الحوض كم}^2}{\text{طول الحوض كم}}$$

ومن خلال تطبيق هذه المعادلة تبين ان متوسط عرض حوض وادي ابو دلاية بلغ (٥.٣كم) أما احواضه الثانوية، فقد بلغ متوسط عرض حوض الوادي الاول (٢.٧كم)، وحوض الوادي الثانية بلغ (٢.٧كم)، في حين بلغ حوض الوادي الثالث (٦.٢كم) ينظر الجدول (١٧).

وبذلك نستنتج ان متوسط عرض احواض التصريف لمنطقة الدراسة متباينة ويرجع سبب هذا التباين الى طبيعة الصخور المختلفة.

---

(١) سعد عجيل مبارك الدراجي، الجيومورفولوجيا التطبيقية، جامعة بغداد، ط١، دار الحداثة للطباعة والنشر، بغداد، ٢٠١٩، ص٩٣.

(٢) محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الاشكال الارضية، جامعة القاهرة، دار الفكر العربي للطباعة والنشر، القاهرة، ٢٠٠١، ص٢٠٦.

د. محيط احواض التصريف:-

يعد محيط الحوض من المتغيرات المورفومترية المهمة التي ترتبط بالعديد من الخصائص الأخرى المتمثلة بـ (الخصائص الشكلية والخصائص التضاريسية)، فكلما زاد طول محيط الحوض زاد اتساعه.

ويقصد بمحيط الحوض:- هي الحدود الخارجية للحوض التي تفصلهُ عن الاحواض الاخرى المتمثلة بخط تقسيم المياه[1].

من خلال الجدول (١٧) يتّضح أنّ هناك تبايناً بين الاحواض على اساس طول المحيط لكل منها، اذ بلغ طول المحيط لحوض الوادي الكلي (١٢٧كم)، وبلغ طول المحيط لحوض الوادي الاول (١١٦.٥كم)، وبلغ طول المحيط لحوض الوادي الثاني (٤٧.٩كم)، بينما طول محيط حوض الوادي الثالث بلغ (٥٨.٠كم) ويعود سبب هذا التباين الى الاختلاف في عدد المراتب النهرية.

الجدول (١٧) مساحات وابعاد حوض وادي ابو دلاية واحواضه الثانوية

الاحواض	المساحة/كم٢	الطول/كم	متوسط العرض/كم	طول محيط الحوض/كم
١	٨١	٣٠.٩	٢.٧	١١٦.٥
٢	٤٥	١٦.٩	٢.٧	٤٧.٩
٣	١٠١	١٦.٢	٦.٢	٥٨.٠
الحوض الكلي	٢٢٧	٤٢.٥	٥.٣	١٢٧

المصدر: بالاعتماد على تحليل انموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (٣٠×٣٠)م وباستخدام برنامج (Arc GIS10).

(١) خلف حسين الدليمي، التضاريس الارضية، دراسة جيومورفولوجية تطبيقية، مصدر سابق، ص٢٦٧.

٢. الخصائص الشكلية:-

ان دراسة الخصائص الشكلية لأحواض التصريف النهري تفيد في فهم العمليات الجيومورفولوجية السائدة في الحوض، وان احواض التصريف التي تتشابه في الشكل يمكن ان تتشابه في الخصائص الجيومورفولوجية؛ لأنَّ مثل هذا التشابه لا بد وان ينتج عن نفس العوامل والعمليات الجيومورفولوجية[١].

وأنّ أشكال أحواض الصرف المائي يمكن ان تقارن بالأشكال الهندسية (الدائرة، المثلث، المستطيل)، وان الاشكال الحوضية الدائرية تمتاز بجريان مائيّ غير منتظم (زمانياً وكميات التصريف تكون عالية فضلاً عن سرعة وصول الموجات الفيضية (التصريف العالي) من المنبع الى المصب، بينما تمتاز الاشكال الحوضية المستطيلة بجريان مائي منتظم زمانياً وكميات التصريف تكون واطئة فضلاً عن بطئ وصول الموجات التصريفية من المنبع الى المصب خلال جريانها بسبب تعرضها الى عاملي التبخر والتسرب الى باطن الارض[٢].

وبذلك نستنتج ان فترة الفيضان في الأحواض النهرية المستطيلة الشكل تدوم أطول من الأحواض النهرية القريبة من الشكل الدائري وهذا يعني ان دلالة خطر الفيضان في أحواض التصريف المستطيلة الشكل اقل من دلالة الفيضان في احواض التصريف الدائرية[٣].

وان شكل احواض التصريف تتأثر بعدة عوامل منها (المناخ، والتضاريس، وخصائص الصخور، وفضلاً عن البنية الجيولوجية)[٤].

---

(١) باسم عبد الرحمن خليل المغاري، الخصائص الموفومترية لحوض وادي الحسا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، الجامعة الاسلامية بغزة، فلسطين، ٢٠١٥، ص٧٠.

(٢) خالد اكبر عبد الله ونيران محمود سلمان، الخصائص المورفومترية لحوض وادي الريحانة في قضاء عنه باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة اوروك، جامعة المستنصرية، كلية التربية، المجلد (٨)، العدد (٤)، ٢٠١٥، ص٤٢٢.

(٣) خالد أكبر عبد الله الحمداني، جيومورفولوجية حوض وادي فالح في الهضبة الغربية من العراق، مصدر سابق، ص٤٠.

(٤) احمد فليح فياض علي اللهيبي، تحليل الخصائص الموفومترية ودلالاتها الهيدرولوجية في حوض ذاراوة شمال شرق العراق وامكانية استغلال مياهه في مشاريع الحصاد المائي، جامعة الانبار، كلية التربية، المجلد(١)، العدد(١٧)، ٢٠١٥، ص١٣.

وقد تم دراسة الخصائص الشكلية لحوض وادي ابو دلاية واحواضه الثانوية من خلال المعادلات الاتية:-

أ. **نسبة تمّاسك المساحة (Basincricularity):-**

وتسمى ايضاً نسبة الاستدارة (circulation ratio)، وتشير هذه النسبة الى مدى اقتراب او ابتعاد الحوض من الشكل الدائري المنتظم ويتم ذلك من خلال مقارنة مساحة الحوض بمساحة دائرة لها نفس محيط الحوض[١].

وتترواح القيم بين (صفر-١) فإن كانت القيم مرتفعة دلّ ذلك الى اقتراب الحوض من الشكل الدائري، وكلمّا كانت القيم منخفضة دلّ ذلك على ابتعاد الحوض من الشكل الدائري[٢].

ويعبر عن ذلك من خلال المعادلة الآتية[٣]:-

نسبة تماسك المساحة (نسبة استدارة الحوض)= ل × **مساحة الحوض / كم٢** / **(محيط الحوض / كم٢)٢**

إذ ان: ل= قيمة ثابتة مقدارها (١٢.٥٧).

وعند تطبيق هذه المعادلة على حوض وادي أبو دلآية واحواضه الثانوية فقد بلغت نسبة تماسك المساحة لحوض وادي أبو دلآية (٠.١٨)، وسجل حوض الوادي الاول نسبة بلغت (٠.٠٨)، وحوض الوادي الثاني بلغت نسبة (٠.٢٥)، اما حوض الوادي الثالث فقد بلغت نسبته (٠.٣٨)، لاحظ الجدول (١٨)، وهذا يشير الى أنَّ هناك تبايناً في نسبة تماسك المساحة لكن بشكل قليل وان شكل الحوض للوادي الكلي وأحواضه الثانوية يبتعد عن الشكل الدائري ويميل الى الشكل المستطيل، لأنَّ قيم الاحواض كانت منخفضة وهذا يدل على أنَّ حوض وادي أبو دلآية واحواضه الثانوية تتميز بعدم تناسق خطوط تقسيم المياه (الحد الفاصل بين حوض وآخر) المحيطة بالأحواض فضلاً عن طول

(١) صلاح مرشد فرحان الجريصي، اثر العمليات الجيومورفولوجية لمنعطف نهر الفرات في تغاير أشكال بعض وحدات خرائط التربة، المجلة العراقية لدراسات الصحراء، جامعة الانبار، كلية الزراعة، المجلد (٢)، العدد (١)، ٢٠١٠.

(٢) سرحان نعيم الخفاجي، الخصائص الموفومترية والهيدرولوجية لحوض وادي قرين الثماد في بادية العراق الجنوبية – بادية النجف، مجلة التربية الاساسية للعلوم التربوية والانسانية، جامعة بابل، العدد (٢٦)، ٢٠١٦، ص٦٢٤.

(٣) سعد عجيل مبارك الدراجي، الجيومورفولوجيا التطبيقية، مصدر سابق، ص١٠٠.

المجاري المائيـة الرئيسـة وقصـر اطوال الروافد الثانويـة وزيـادة اعدادها وهذا يعنـي قلـة إنحدار الشبكة المائية وإنخفاض تصريفها بشكل عام.

ب. نسبة تماسك المحيط Preimeter coherence ratio:-

تستخرج نسبة تماسك المحيط من مقلوب الجذر التربيعي لتماسك المساحة وتكون المعادلة كالاتي[1]:-

$$\text{نسبة تماسك المحيط} = \frac{1}{\sqrt{\text{نسبة تماسك المساحة}}}$$

وتكون نتيجة هذه المعادلة دائماً اعلى من الواحد الصحيح، فكلّما ارتفعت النسبة عن الواحد دلّ ذلك على ابتعاد الحوض من الشكل المستدير واقترابه من الشكل المستطيل[2].

وان نسبة تماسك المحيط تتراوح بين (١-٢) يستدل منها على احتمالية الفيضانات فكلّما اقتربت النسبة من (١) فإنَّ ذلك يدل على زيادة خطر الفيضانات والعكس صحيح[3].

وعند تطبيق المعادلة على حوض وادي ابو دلاية الكلي واحواضه الثانوية كانت النتائج ان حوض الوادي الكلي بلغ (٢.٣٩) وحوض الوادي الاول بلغ (٣.٥٧) وهذه نسب مرتفعة وبذلك يكون شكل الحوض بعيد جداً عن الشكل المستدير، اما حوض الوادي الثاني فبلغ (٢) فهو بعيد عن الشكل المستدير، بينما سجل حوض الوادي الثالث نسبة بلغت (١.٦١) كأدنى قيمة سجلت وبذلك فإن شكل الحوض بعيد نسبياً عن الشكل المستدير.

ونستنتج من ذلك ان كل الاحواض تكون بعيدة عن الشكل المستدير وقريبة من الشكل المستطيل وهذا يجعل الحوض تقل فيه احتمالية الفيضانات وهذا ما يؤكده نتائج نسبة تماسك مساحة الحوض.

---

(١) نيران محمود سلمان الخالدي، حوض وادي جومان في اربيل (دراسة موفومترية)، مصدر سابق، ص٣٠٣.

(٢) سرحان نعيم الخفاجي، الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية لحوض وادي قرين الثماد في بادية العراق الجنوبية – بادية النجف، مصدر سابق، ص٦٢٥.

(٣) عثمان محمد حسين حمادي الدليمي، هيدرومناخية حوض بحيرة الثرثار وتوجهاتها المستقبلية، مصدر سابق، ص٤٢.

ج. نسبة الإستطالة (Elongation ratio):-

تشير نسبة استطالة الحوض الى مدى امتداد مساحة الحوض مقارنة بالشكل المستطيل، ويتم ذلك من خلال المعادلة الاتية[١]:-

$$\text{نسبة الاستطالة} = \frac{\text{ك} \times \sqrt{\text{مساحة الحوض / كم}}}{\text{اقصى طول الحوض / كم}}$$

إذ ان: ك= قيمة ثابتة مقدارها (١.١٢٨٢).

وتعد هذه المعادلة من اكبر المعادلات المورفومترية دقة في قياس أشكال الأحواض التصريفية، إذ تنحصر قيمتها بين (صفر-١) فكلما اقتربت النسبة من الصفر فهذا يعني اقتراب الحوض من الشكل المستطيل وكلما اقتربت النسبة من الواحد دل ذلك على اقتراب الحوض من الشكل الدائري[٢].

وعند تطبيق معادلة نسبة الاستطالة على حوض وادي ابو دلاية واحواضه الثانوية يتبين ان هناك تباين بين الاحواض، اذ بلغت نسبة الاستطالة لحوض الوادي الكلي (٠.٤٠) وبلغت نسبة حوض الوادي الاول (٠.٣٣)، وبلغ حوض الوادي الثاني (٠.٤٥) كأعلى قيمة بين الأحواض، بينما حوض الوادي الثالث فقد بلغ (٠.٧) كأدنى قيمة بين الاحواض، لاحظ الجدول (١٨).

وعلى الرغم من هذا التباين بين الاحواض لكن كلها قيمها منخفضة وقريبة من الصفر وهذا ان دليل على اقتراب جميع الاحواض من الشكل المستطيل وابتعادها عن الشكل الدائري.

وان استطالة الأحواض يؤثر على العمليات الهيدرولوجية فيها فزيادة الاستطالة تؤدي الى زيادة مساحة الجريان المائي من المنبع الى المصب وهذا يزيد من الضائعات المائية من خلال تسرب المياه الى باطن الارض او تبخرها بواسطة الحرارة، وبذلك تقل كمية المياه السطحية في حوض الوادي وهذا

---

(١) سعد عجيل مبارك الدراجي، الجيومورفولوجيا التطبيقية، مصدر سابق، ص٩٤.

(٢) باسم عبد الرحمن خليل المغاري، الخصائص المورفومترية لحوض وادي الحصى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية)، مصدر سابق، ص٧٠.

يؤثر سلباً على عمليات الحصاد المائي فضلا عن استطالة الاحواض تخفض من دلالة خطر الفيضان فيها.

د.معامل شكل الحوض (Form Factor Ratio):-

يعدّ هذا المعامل من أقدم المعادلات المورفومترية لقياس شكل الحوض وقد وضعه Horton عام ١٩٣٢[1]، فهو يشير الى مدى اقتراب او ابتعاد شكل الحوض من الشكل المثلث، وتتراوح قيمته بين (صفر-١) فكلما اقتربت القيمة من الصفر دل ذلك على اقتراب شكل الحوض من المثلث وكلما ابتعدت القيمة عن الصفر دلّ ذلك على ابتعاد الحوض من الشكل المثلث[2].

ويتم استخراج معامل شكل الحوض من خلال المعادلة الاتية[3]:-

$$F = \frac{A}{L2}$$

حيث ان:-

F= معامل شكل الحوض.

A= مساحة الحوض (كم^2).

L= طول الحوض (كم).

ومن خلال تطبيق هذه المعادلة على حوض وادي أبو دلاية الكلي واحواضه الثانوية يتضح لنا من خلال الجدول (١٨) ان قيم معامل شكل الحوض للوادي الكلي بلغت (٠.١٣) وحوض الوادي الاول بلغت قيمته (٠.٠٨) كأدنى قيمة اما حوض الوادي الثاني فقد بلغت قيمته (٠.١٦) بينما حوض الوادي الثالث فقد سجل اعلى قيمة بلغت (٠.٣٨)، وهذا يدل على انخفاض القيم في حوض وادي أبو

---

(١) باسم عبد الرحمن خليل المغاري، الخصائص المورفومترية لحوض وادي الحسا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية)، مصدر سابق، ص٧٩.

(٢)احمد فليح فياض علي اللهيبي، تحليل الخصائص الموفومترية ودلالاتها الهيدرولوجية في حوض ذاراوة شمال شرق العراق وامكانية استغلال مياهه في مشاريع الحصاد المائي، مصدر سابق، ص١٥.

(٣) محمود محمد عاشور، محمد مجدي تراب، وسائل التحليل الجيومورفولوجي، القاهرة، ١٩٩١، ص٣١٥.

دلاّية الكلي واحواضه الثانوية وهذا يشير الى أنَّ الاحواض تتخذ الشكل المثلث كما يبدو ظاهرياً ولهذا الشكل دلالات هيدرولوجية وجيومورفولوجية، تبرز من خلال حالتين:-

الحالة الأولى:- اذا كانت منطقة المنبع تشكل قاعدة المثلث والمصب يشكل رأس المثلث، **اما الحالة الأخرى** فهي عندما تكون منطقة المنبع تشكل رأس المثلث والمصب يشكل قاعدة المثلث[١].

وان الحالة الاولى هي تنطبق على حوض وادي أبو دلاّية الكلي واحواضه الثانوية إذ تكون منطقة المنبع هي التي تشكل قاعدة المثلث ومنطقة المصب هي تشكل رأس المثلث وهذا يشير الى بطء في سرعة الجريان المائي السطحي في الاحواض من المنبع الى المصب فهذا يؤدي الى زيادة الفاقد المائي بسبب تسرب المياه الى باطن الارض بواسطة الترشيح وتبخر المياه بفعل الحرارة فضلاً عن انخفاض دلالة خطر الفيضان.

الجدول (١٨)

الخصائص الشكلية لحوض وادي أبو دلاّية واحواضه الثانوية

الاحواض	نسبة تماسك المساحة	نسبة تماسك المحيط	معامل الاستطالة	معامل شكل الحوض
١	٠.٠٨	٣.٥٧	٠.٣٣	٠.٠٨
٢	٠.٢٥	٢	٠.٤٥	٠.١٦
٣	٠.٣٨	١.٦١	٠.٧	٠.٣٨
الحوض الكلي	٠.١٨	٢.٣٩	٠.٤٠	٠.١٣

المصدر: بالاعتماد على تحليل انموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (٣٠×٣٠)م وباستخدام برنامج (Arc GIS10).

(١) احمد فليح فياض اللهيبي، جيومورفولوجية حوض وادي السهلية، مصدر سابق، ص٦٠.

٣.الخصائص التضاريسية لحوض منطقة الدراسة واحواضه الثانوية:-

ان دراسة الخصائص التضاريسية لأحواض منطقة الدراسة تساعدنا في معرفة طبوغرافية المنطقة التي لها اهمية كبيرة في الدراسات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية والمورفومترية لأنّها توضّح مدى تضرس ووعورة المنطقة المتأثرة بعوامل التجوية والتعرية سواء كانت (تعرية مائية او تعرية ريحية).

وهناك علاقة طردية بين التعرية والتضرس فكلما زادت شدة عمليات التعرية زادت شدّة تضرّس المنطقة وتكوّنت اشكال جيومورفولوجية مختلفة، ومعرفة التصاريف المائية لها، فضلاً عن أنها توضح الدورة التحاتية التي تمر بها منطقة الدراسة وأحواضه الثانوية.

ومن أهم الخصائص التضاريسية هي:-

أ. **درجة التضرّس (Relief Ratio):-**

ويقصد بدرجة التضرس:- هي الفرق بين اعلى نقطة في الحوض وادنى نقطة (بالمتر) مقسوماً على طول الحوض (بالكم)[١]، وان درجة التضرس تتناسب عكسياً مع كمية التصريف في الحوض وكمية التساقط وكمية الرواسب المنقولة، فضلاً عن انها توضح درجة انحدار سطح الارض[٢].

ويتم استخراج نسبة التضرس من خلال معادلة (schu MM, 1965) [٣]:-

(١) خالد اكبر عبد الله ونيران محمود سلمان، الخصائص المورفومترية لحوض وادي الريحانة في قضاء عنه باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مصدر سابق، ص٤٢٦.

(٢) ماجدة بشير البشتي ومباركة سعد الغرباني، مقارنة بين الطرق التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية لتحديد الخصائص المورفومترية لحوض وادي المجينين، مجلة المختار للعلوم، جامعة عمر المختار، المجلد (٣١)، العدد (١١)، ٢٠١٦، ص٢٠٦.

(٣) يسرى الحسان ودلال زريقان، الخصائص المورفومترية لحوض نهر الزرقاء في الاردن بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونموذج التضرس الرقمي، مجلة العلوم الانسانية والاجتماعية المجلة الاردنية، الملحق (١)، ٢٠١٥، ص١٢٨٦.

(L / RH)

حيث ان: RH= الفرق بين أعلى وأدنى نقطة.

L= طول الحوض.

من خلال تطبيق هذه المعادلة وملاحظة الجدول (١٩) يتضح لنا ان حوض وادي ابو دلاية بلغت نسبة تضرسه (٤.٤ م/كم) وحوض الوادي الاول فقد بلغ (٤.٨ م/كم)، وحوض الوادي الثاني بلغ (٤.٤ م/كم)، بينما بلغ حوض الوادي الثالث (٤.٥ م/كم)، ومن خلال ملاحظة نسب التضرس لجميع الاحواض فأن قيمتها متدنية ومتقاربة فيما بينها وهذا يدل على ان سطح حوض وادي منطقة الدراسة شبه مستوي وقليل الانحدار وهذا سببه قلة التضرس التي تعود الى التعرية المائية القليلة فضلاً عن قلة الرواسب المنقولة وهذا يؤدي الى قلة الاشكال الجيومورفولوجية كالمراوح الغرينية والمخاريط وتشير هذه القيم المنخفضة ان الحوض استطاع ان يقطع شوطاً كبيراً في دورته التحاتية واستطاع ان ينخفض من تضرسه.

ب.التضاريس النسبية (Relative Relief):-

يؤكد شوم (Schumm) ان هناك علاقة عكسية سالبة بين التضاريس النسبية ودرجة مقاومة الصخر لعوامل التعرية في حال ثبات الظروف المناخية فتدل القيم المنخفضة على ضعف مقاومة الصخر ونشاط عوامل التعرية وتدل القيم المرتفعة على مقاومة الصخر وضعف نشاط عوامل التعرية(١).

(١) نيران محمود سلمان الخالدي، حوض وادي جومان في اربيل (دراسة موفومترية)، مصدر سابق، ص٣٠٧.

فهي تشير الى الفرق بين اعلى وأدنى منسوب داخل حوض التصريف ومحيط حوض التصريف[١].

كما في المعادلة التالية[٢]:-

$$\text{التضاريس النسبية} = \frac{\text{تضاريس الحوض / م}}{\text{محيط الحوض / كم}} \times ١٠$$

وعند تطبيق هذه المعادلة فقد بلغت التضاريس النسبية لحوض الوادي الكلي (١٤.٧)، وحوض الوادي الأول سجل أعلى القيم التضاريسية النسبية فبلغ (١٥.٧) فهو الاكثر تضرّساً.

بينما سجل حوض الوادي الأول وحوض الوادي الثالث اقل القيم لذلك تكون الأقل تضرساً فبلغت القيم (١٢.٦، ١٢.٥) على التوالي.

ج.قيمة الوعورة (Ruggedness Value):-

يشير (Straher, 1957) ان معامل قيمة الوعورة يدرس العلاقة بين تضرس سطح الارض واطوال مجاري الشبكة التصريفية[٣].

وهذا يدل على درجة تقطع السطح بالمجاري المائية وتبين قيمة الوعورة المرحلة الجيومورفولوجية التي تمر بها احواض التصريف، فهي تتناسب طردياً مع كل من تضرس الحوض وكثافة التصريف فإن ارتفاع قيمة الوعورة تزيد من شدة التضرس وشدة الانحدارات وطولها[٤]. ويتم استخراج قيمها وفق المعادلة الآتية[٥]:-

$$\text{قيمة الوعورة} = \frac{\text{التضاريس الحوضية (م)} \times \text{الكثافة التصريفية (كم/كم}^{٢}\text{)}}{١٠٠٠}$$

---

(١) ماجدة بشير البشتي ومباركة سعد الغرباني، مقارنة بين الطرق التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية لتحديد الخصائص المورفومترية لحوض وادي المجينين، مصدر سابق، ص٢٠٦.

(٢) حسن سيد احمد ابو العينين، حوض وادي رُبا في دولة الامارات العربية المتحدة، جغرافية الطبيعة وأثرها في التنمية الزراعية، جامعة الكويت، الكويت، ١٩٩٩، ص٨١.

(٣) حسن سيد احمد ابو العينين، حوض وادي رُبا في دولة الامارات العربية المتحدة، مصدر سابق، ص٨٤.

(٤) حنان عبد الكريم عمران وحسين كريم محمد الساعدي، مورفومترية حوض وادي الكروي (شرقي محافظ واسط)، مجلة جامعة بابل للعلوم الانسانية، المجلد (٢٨)، العدد (٢)، ٢٠٢٠، ص٩٦.

(٥) حسن سيد احمد ابو العينين، حوض وادي رُبا في دولة الامارات العربية المتحدة، المصدر نفسه، ص٨٥.

من خلال تطبيق معادلة قيمة الوعورة على حوض وادي ابو دلاية واحواضه الثانوية تدل معطيات الجدول (١٩) ان قيمة الوعورة لحوض الوادي الكلي بلغت (٠.٤٠٠) كأعلى قيمة ويليه حوض الوادي الاول فقد بلغ (٠.٣٢٣)، ثم حوض الوادي الثالث فقد سجل قيمة (٠.١٥٧) بينما سجل حوض الوادي الثاني قيمة بلغت (٠.١٥٠) كأدنى قيمة سُجلت، وبذلك تكون جميع القيم منخفضة وهذا له مدلول بأنَّ الاحواض تمر في مرحلة النضج او الشيخوخة من دورتها الجيومورفولوجية وان المنطقة مستقرة تكتونياً، وان تدني هذه القيم تشير الى تدني تضرس الاحواض وبالتالي سيادة المظاهر الطولية للتعرية المائية وهذا الامر يقلل من الرواسب المنقولة من اعلى المنحدر الى الاسفل فضلاً عن قلة انحدار سطح الارض.

د. التكامل الهبسومتري:-

يعدّ هذا المعامل من المقاييس التي توضح الاختلافات بين الاقاليم المتباينة في مراحل تطورها الجيومورفولوجية، فهو يحدد المدة الزمنية التي يقطعها حوض التصريف من دورة التعرية. وان قيم التكامل الهبسومتري المرتفعة تدل على زيادة المسافة الحوضية الناتجة عن زيادة أطوال وأعداد الشبكة المائية وهذا يؤدي الى كثافة التصريف المائي بها مع انخفاض في التضاريس الحوضية[1].

كما أنه من المقاييس السهلة التطبيق ويتم قياس التكامل الهبسومتري من خلال المعادلة الآتية[2]:-

$$\text{التكامل الهبسومتري} = \frac{\text{المساحة الحوضية / كم}^2}{\text{التضاريس الحوضية / م}}$$

وبتطبيق هذه المعادلة على حوض وادي ابو دلاية الكلي واحواضه الثانوية يظهر لنا ان حوض الوادي الكلي وحوض الوادي الثالث سجلا اعلى قيم للتكامل الهبسومتري التي بلغت (١.٢١-١.٣٨)

(١) فيروز كامل محمد تيم، حوض وادي زقلاب (لاردن) "دراسة جيومورفولوجية"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية الآداب، الجامعة الاسلامية، غزة، ٢٠١٥، ص٨٠.

(٢) صلاح مرشد فرحان الجريصي وآخرون، التحليل المورفومتري لاحد الاودية الصحراوية جنوب بحيرة الثرثار وامكانية استغلاله زراعياً، مجلة الانبار للعلوم الزراعية، جامعة الانبار، كلية الزراعة، العدد(٣) ٢٠١٠، ص٣٥.

على التوالي مما يدل على ان المساحة الحوضية كبيرة وزيادة في اطوال واعداد الشبكة النهرية فضلاً عن كثافة التصريف وانخفاض تضاريس الصخر، اما حوض الوادي الاول وحوض الوادي الثاني فقد سجلا قيم بلغت (٠.١٩-٠.٦١) على التوالي.

الجدول (١٩) الخصائص التضاريسية لحوض وادي أبو دلاّية وأحواضه الثانوية

الاحواض	ادنى ارتفاع م	اعلى ارتفاع م	الفرق بين تضاريس الحوض	معدل التضرس م/كم	التضاريس النسبية م/كم	قيمة الوعورة	التكامل الهبسومتري
١	٥٢	١٩٩	١٤٧	٤.٨	١٢.٦	٠.٣٢٣	٠.١٩
٢	١٣٥	٢١٠	٧٥	٤.٤	١٥.٧	٠.١٥٠	٠.٦١
٣	١٦٦	٢٣٩	٧٣	٤.٥	١٢.٥	٠.١٥٧	١.٣٨
الحوض الكلي	٥٢	٢٣٩	١٨٧	٤.٤	١٤.٧	٠.٤٠٠	١.٢١

المصدر: بالاعتماد على تحليل انموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (٣٠×٣٠)م وبأستخدام برنامج (Arc GIS10).

ذ. المعامل الهبسومتري:-

يعد المعامل الهبسومتري من المقاييس الكمية المهمة التي تعبر عن المرحلة الحتية التي تمر بها الاحواض المائية فهو يشير الى كمية المواد التي لا تزال تنتظر دورها في عمليات النحت(١).

فالاجزاء الشديدة الانحدار تشير الى المناطق التي لا زالت في مرحلة الشباب او بداية مرحلة النضج، اما الاجزاء القليلة الانحدار فهي تشير الى المناطق التي وصلت الى مرحلة الشيخوخة(٢).

(١) علي حمد ابو سليم، الدور الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية والتصريف المائي في الناتج الرسوبي لوادي الوالة، المجلة الاردنية للعلوم الاجتماعية، المجلد (٣)، العدد (٢)، ٢٠١٠، ص١٢٢.

(٢) زهير نورز ياسين الالوسي، التحليل الجيوبيدوهيدرومورفومتي للمنطقة المحصورة بين سد حديثة ووادي حوران، مصدر سابق، ص٩٥.

ويمكن الحصول على المعامل الهبسومتري من خلال المعادلة الآتية:-

المعامل الهبسومتري = الارتفاع النسبي للحوض / المساحة النسبية للحوض

الارتفاع النسبي للحوض = ارتفاع اي خط كنتور مختار (م) h / اقصى ارتفاع في الحوض (م) H

المساحة النسبية للحوض (X) = النسبة بين المساحة المحصورة بين اي خط ومحيط الحوض (a) / المساحة الكلية لنفس الحوض (A)

اما الخطوات فتتم وفق طريقة هورتون (Horton) الآتية[١]:-

المساحة الكلية للحوض ويرمز لها (A).

المساحة المحصورة بين كل خط ارتفاع متساوي ومحيط الحوض ويرمز لها بـ (a).

قيمة (x) نحصل عليها بقسمة ($\frac{a}{A}$) لكل خط كنتور.

(h) رمز قيمة ارتفاع كل خط كنتور.

(H) رمز اعلى ارتفاع في الحوض.

ويتم رسم المنحنى الهبسومتري باستخدام قيم (x) نسبة المساحة وقيم (y) نسبة الارتفاع.

وحدد هورتون مراحل الدورة الجيومورفولوجية للأحواض النهرية كالآتي[٢]:-

- **مرحلة الشباب:-** وذلك عندما يكون الجزء الاكبر من الحوض المائي غير متعرٍ عن طريق التصريف المائي وتسمى هذه المرحلة بمرحلة عدم التوازن؛ أي ان عملية التعرية أكبر من عملية الترسيب.

---

(١) رشا احمد سرحان الحمداني، حوض وادي باستورة شمالي العراق، دراسة موفولوجية، مصدر سابق، ص١٠٥.

(٢) نيران محمود سلمان الخالدي، حوض وادي جومان في اربيل (دراسة موفومترية)، مصدر سابق، ص٣١٣.

- **مرحلة النضج:**- اذا كان (٤٥%) من مساحة الحوض المائي متعرٍ ويكون الحوض في مرحلة التوازن وعملية التعرية والترسيب متساوية.
- **مرحلة الشيخوخة:**- اذا كانت نسبة (٥٥%) فأكثر من مساحة الحوض المائي قد ازيل أي تكون عملية الترسيب تفوق عملية التعرية.

من خلال الشكل (١٢) للمنحنى الهبسومتري يتضح لنا أن عدد المربعات التي تقع أسفل المنحنى أقل من عددها في اعلى المنحنى هذا يعني ان ما أزيل من الكتلة الأرضية تكون نسبته أكبر من ما تبقى منها وهذا يدل على ان الوادي يمر بمرحلة النضج أو الشيخوخة.

الجدول (٢٠) قيم المساحة التراكمية والنسبية والارتفاع التضاريسي والنسبي للمنحنى الهبسومتري

ت	الارتفاع عن مستوى سطح البحر	المساحة المحصورة بين خطي كنتور (كم^{2})	المساحة التراكمية	المساحة النسبية (%)	الارتفاع النسبي (%)
١	٢٥-٥٠	١٣	١٣	٠.٠٥٧	٠.٢٠٩
٢	٥٠-٧٥	٢٨	٤١	٠.١٨٠	٠.٣١٣
٣	٧٥-١٠٠	٤٦	٨٧	٠.٣٨٣	٠.٤١٨
٤	١٠٠-١٢٥	٥٦	١٤٣	٠.٦٢٩	٠.٥٢٣
٥	١٢٥-١٥٠	٥٧	٢٠٠	٠.٨٨١	٠.٦٢٧
٦	١٥٠-١٧٥	١٠	٢١٠	٠.٩٢٥	٠.٧٣٢
٧	١٧٥-٢٠٠	٥	٢١٥	٠.٩٤٧	٠.٨٣٦
٨	٢٠٠-٢٥٠	١٢	٢٢٧	١	١
المجموع		٢٢٧		٥.٠٢٢	٤.٦٥٨

المصدر: بالاعتماد على تحليل انموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (٣٠×٣٠)م وبأستخدام برنامج (Arc GIS10).

الشكل (١٢) المنحنى الهبسومتري لوادي ابو دلاية



المصدر: الباحثة بالاعتماد على الجدول(٢٠)

ر. **المقاطع الطولية للأودية:-**

يقصد بـ (المقطع الطولي):- هو القوس الذي يحدد بدقة انحدار المجرى النهري على طول امتداده من منبعه الى مصبه(١).

ان شكل المقطع الطولي يرتبط بنوع الصخور والحركات البنائية والمناخ السائد اضافة الى النشاط الجيومورفولوجي للمياة الجارية التي تزداد في الصخور الهشة ونقل في الصخور الصلبة(٢).

فالمقطع الطولي الذي يكون مستقيماً او مستوي يمثل مرحلة متطورة من الدورة الجيومورفولوجية (مرحلة الشيخوخة) اما المقطع الطولي المقعر فهو يمثل (مرحلة النضج) اما المقطع المحدب فهو يمثل (مرحلة الشباب)(٣).

---

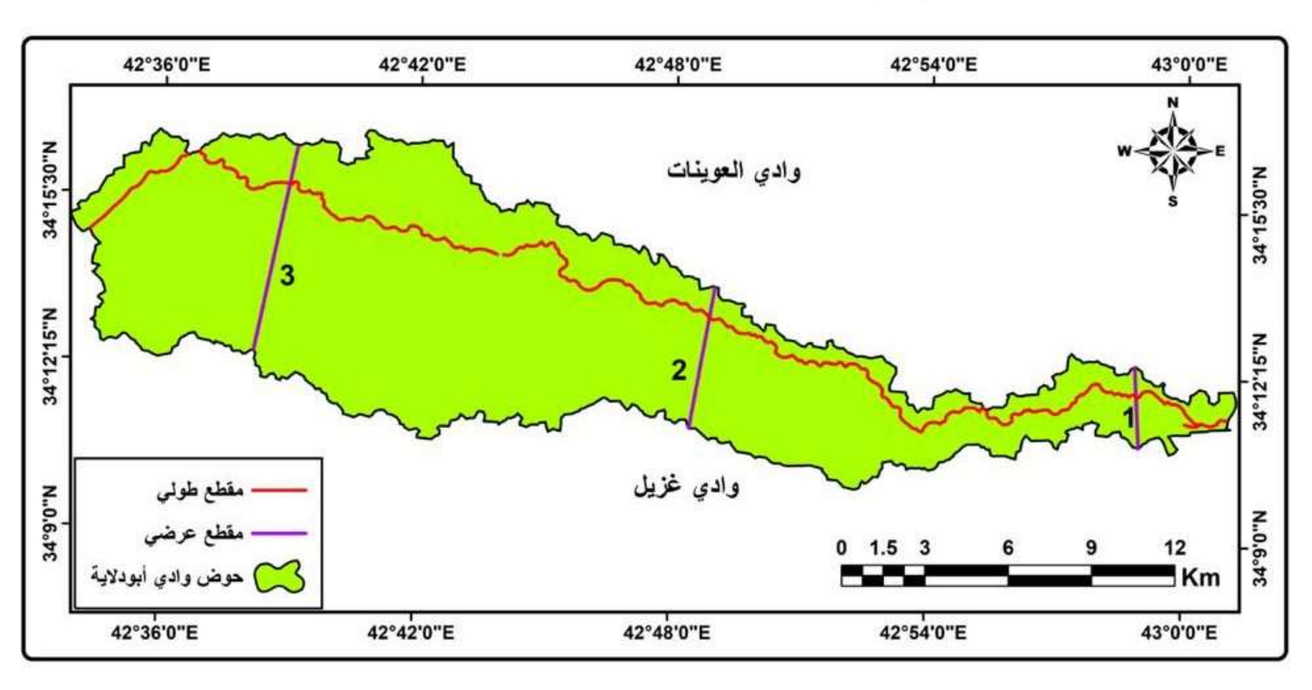
(١) خالد اكبر عبد الله، الخصائص المورفومترية لحوض وادي الريحانة في قضاء عنه باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مصدر سابق، ص٤٢٧.

(٢) زينب وقاس خضير، التحليل المورفومتري لحوض وادي طريف في غرب العراق بأستعمال الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مصدر سابق، ص٢٥٢.

(٣) خالد اكبر عبد الله، جيومورفولوجية حوض وادي فالج في الهضبة الغربية من العراق، مصدر سابق، ص٤٨.

تم رسم المقطع الطولي لحوض وادي أبو دلاّية الكلي من خلال الاستعانة بأنموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (٣٠×٣٠)م ابتداءاً من نقطة الارتفاع (٢٣٩)م فوق مستوى سطح البحر والتي تمثل اعلى ارتفاع في الوادي والتي تقع عند منطقة منابع الوادي الى أدنى نقطة (٥٢)م فوق مستوى سطح البحر والتي توجد عند مصب الوادي ببحيرة الثرثار، من خلال الخريطة (١١) خريطة المقاطع الطولية والعرضية لحوض وادي أبو دلاّية والشكل (١٣) المقطع الطولي لحوض وادي أبو دلاّية يوضّح ان الوادي يمرّ بمرحلة النضج لأنّ أغلب أراضيه تقع بين ارتفاع (١٠٠–٢٠٠)م فوق مستوى سطح البحر حسب تصنيف (Zuidam) [1].

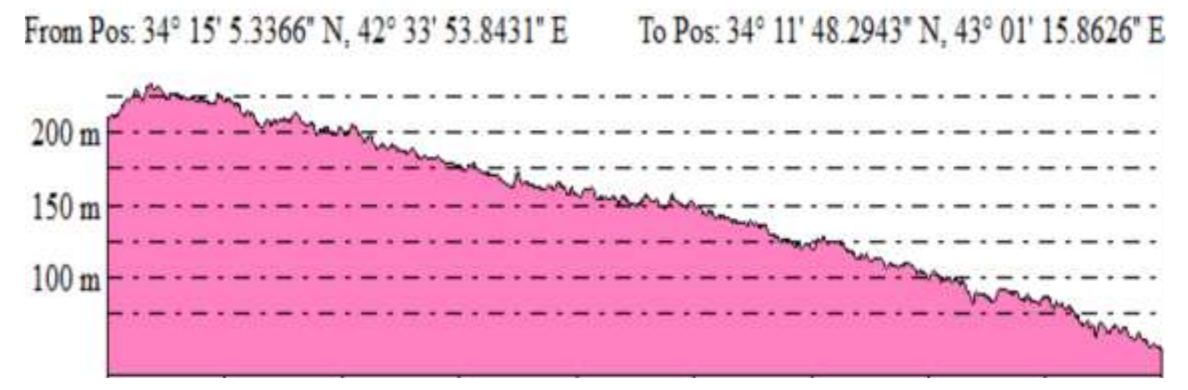
الخريطة (١١) المقاطع الطولية والعرضية لحوض وادي ابو دلاية



المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية قدرها (٣٠×٣٠)م، ومخرجات برنامج (ARC Map 10.4.1).

2- Zuidam, R. A. and Zuidam, full. 1979, Terrain analysis and classification using aerial photographs international instite for aerial survey and earth science (I.T.C), The Netherlands, P: 144.

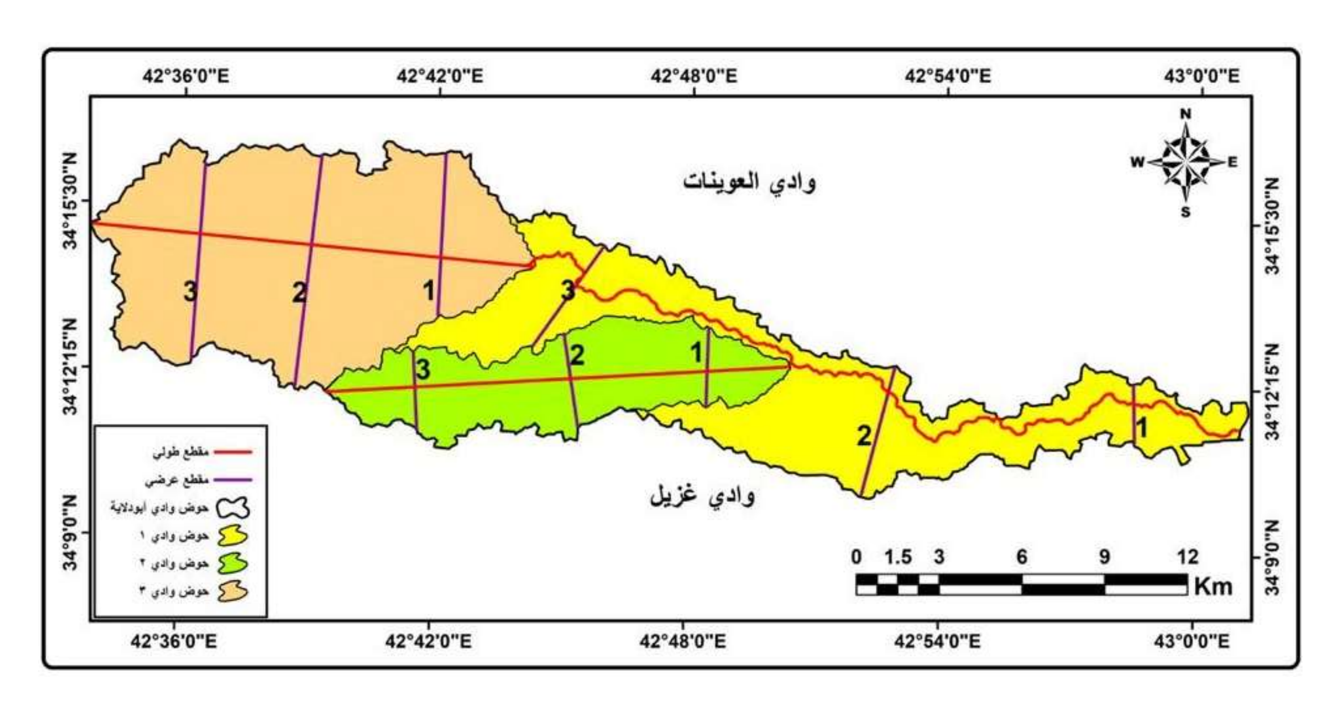
الشكل (١٣) المقطع الطولي لحوض وادي ابو دلاية



المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية قدرها (٣٠×٣٠)م، ومخرجات برنامج (ARC Map 10.4.1).

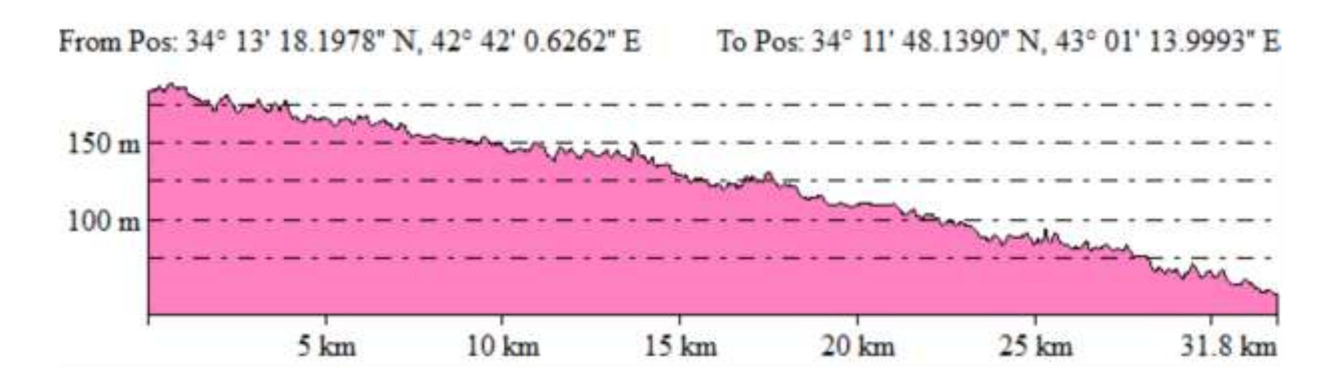
وايضاً تم رسم مقاطع طولية للأحواض الثانوية ويمكن ملاحظة ذلك من الخريطة (١٢) والاشكال رقم (١٤)، (١٥)، (١٦).

الخريطة (١٢) المقاطع الطولية والعرضية للأحواض الثانوية



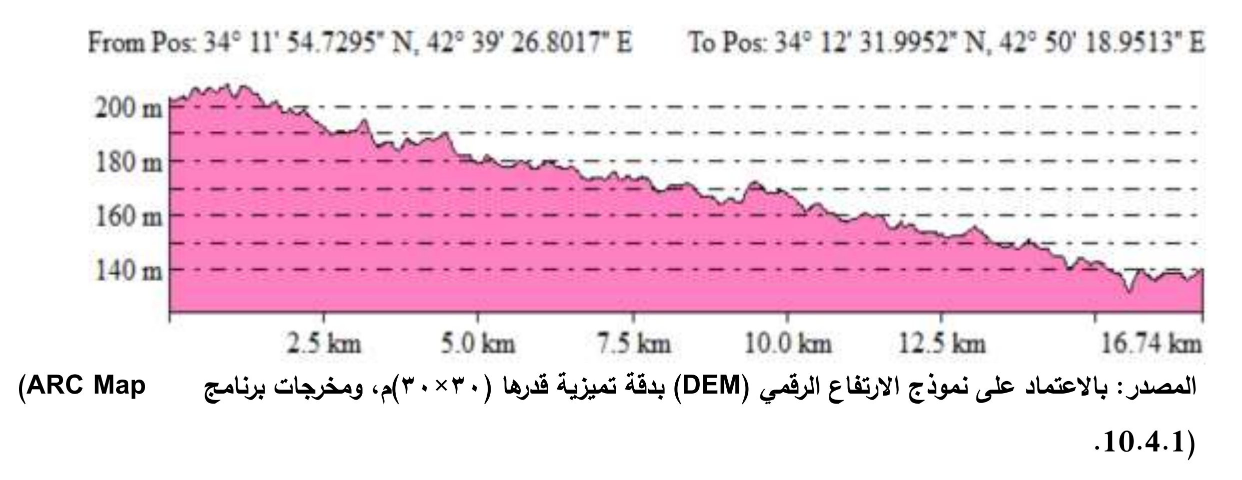
المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية قدرها (٣٠×٣٠)م، ومخرجات برنامج (ARC Map 10.4.1).

الشكل(١٤) المقطع الطولي للحوض الأول



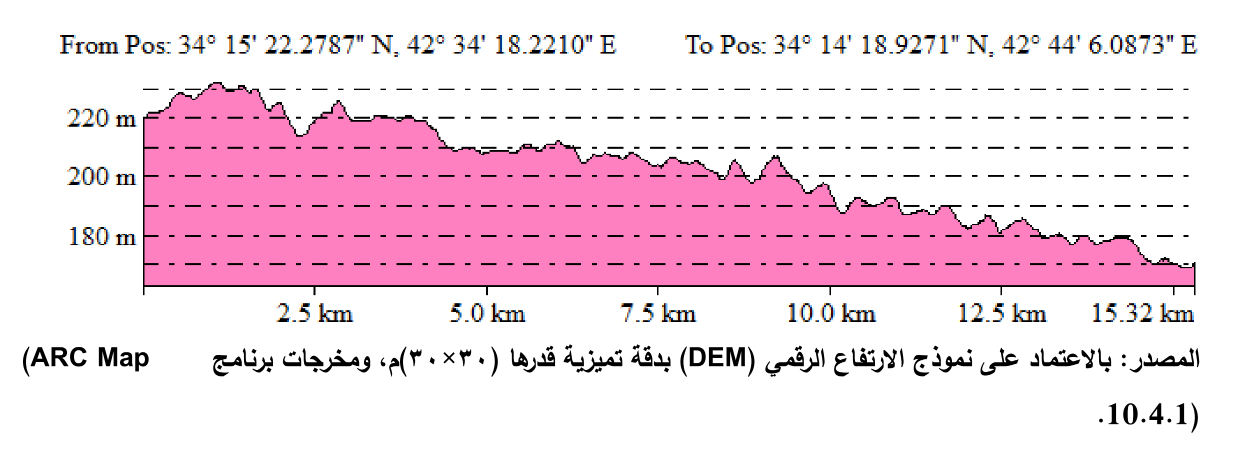
المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية قدرها (٣٠×٣٠)م، ومخرجات برنامج (ARC Map 10.4.1).

الشكل رقم (١٥) المقطع الطولي للحوض الثاني



المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية قدرها (٣٠×٣٠)م، ومخرجات برنامج (ARC Map 10.4.1).

الشكل (١٦) المقطع الطولي للحوض الثالث



المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية قدرها (٣٠×٣٠)م، ومخرجات برنامج (ARC Map 10.4.1).

ز. المقاطع العرضية للاودية:-

ان لدراسة المقاطع العرضية للاودية له اهمية كبيرة لمعرفة الشكل التضاريسي العام للمقاطع العرضية ومعرفة الانحدار العام للوادي اضافة الى معرفة العوامل الجيولوجية التي تحكمت في تطور المقطع العرضي[١].

وامكانية الافادة من ذلك في اقامة مشاريع الحصاد المائي ومن خلال الخريطة (١١) خريطة المقاطع الطولية والعرضية لحوض وادي ابو دلاية تم أخذ ثلاثة مقاطع عرضية لحوض وادي ابو دلاية الكلي ابتداء من منطقة المنبع ومنطقة الوسط حتى مصب الوادي.

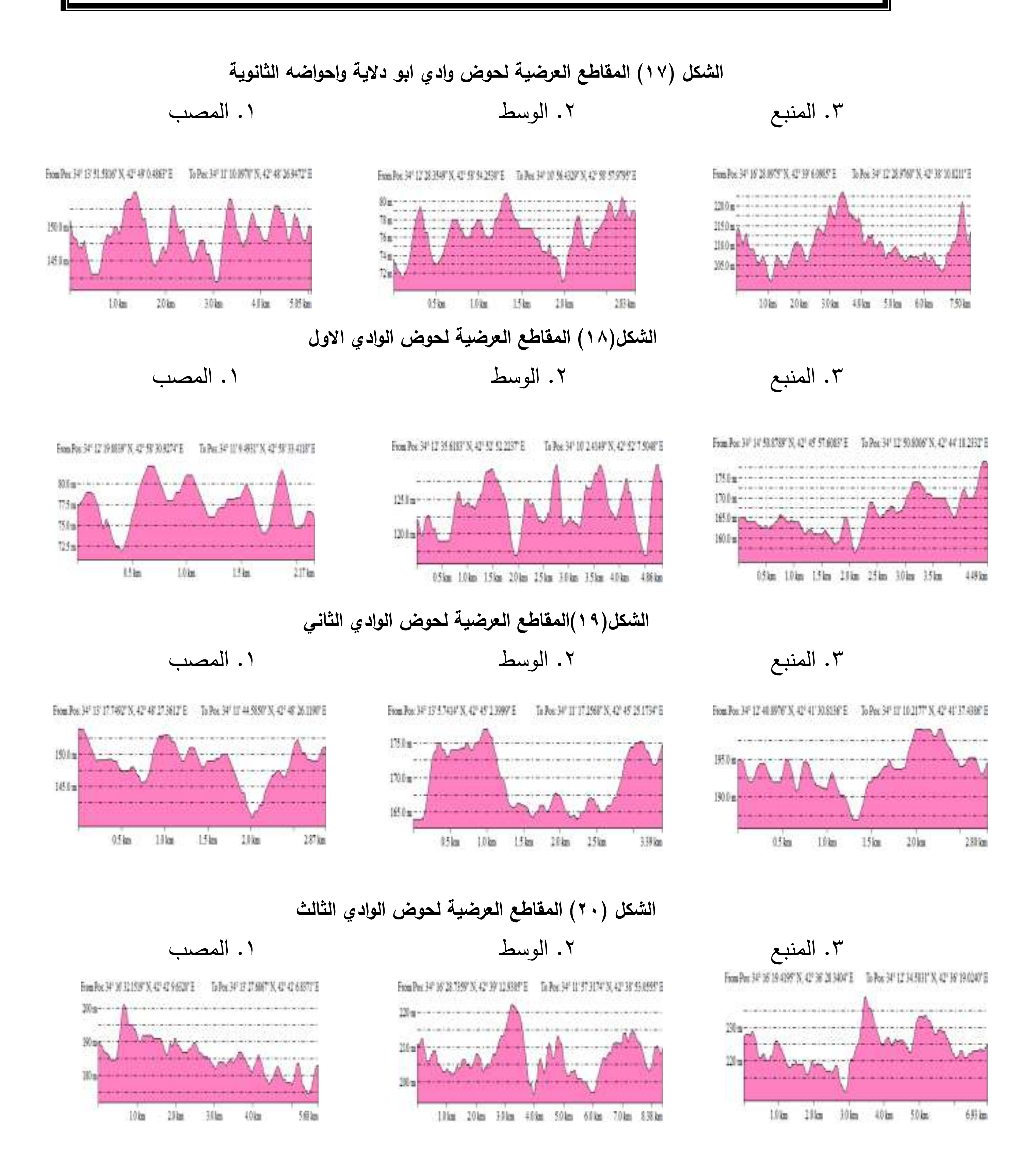
وقد تبين من خلال الشكل (١٨) الذي يمثل منطقة المصب والشكل (١٩) الذي يمثل منطقة وسط الوادي ان هذه الاشكال غير منتظمة وذات مصاطب صخرية ومن اسباب عدم انتظام المقاطع العرضية للوادي هو تكون الوادي في طبقات متعاقبة من الصخور الصلبة واخرى لينة في وضع افقي.

ومن خلال الشكل (٢٠) الذي يمثل منطقة المنبع يتخذ شكلاً اكثر سعة وانبساطاً وهذا الموقع يكون ملائم لقيام مشاريع حصاد المياه والافادة من هذه المياه في مجالات عديدة ولاسيما الزراعة كما ان منطقة الدراسة تعاني من قلة مصادر المياه السطحية.

كما تم رسم مقاطع عرضية للأحواض الثانوية ويمكن ملاحظة ذلك من خلال الخريطة (١٢) خريطة المقاطع الطولية والعرضية للأحواض الثانوية والاشكال (١٨)، (١٩)، (٢٠).

---

(١) هيام نعمان فليح ومحمد عبد الوهاب حسن الاسدي، تحليل الخصائص المورفومترية لحوض وادي كاني منمم، مجلة بجوث الشرق الاوسط، العدد (٥٦)، الجزء الثاني، ٢٠٢٠، ص٢٨١.



الشكل (١٧) المقاطع العرضية لحوض وادي ابو دلاية واحواضه الثانوية

الشكل(١٨) المقاطع العرضية لحوض الوادي الاول

الشكل(١٩)المقاطع العرضية لحوض الوادي الثاني

الشكل (٢٠) المقاطع العرضية لحوض الوادي الثالث

٤. خصائص شبكة الصرف المائي:-

ان شبكة الصرف المائي هي تفسر المظهر العام الذي تظهر فيه مجموعة الروافد النهرية في الحوض، فهي ترتبط بعدّة عوامل أهمها:- (طبيعة المكاشف الصخرية، وظروف المناخ، وطبيعة الانحدار، فضلاً عن التطور الجيوموروفولوجي للمجاري النهرية)(١).

وان تحليل شبكة الصرف المائي هي مهمة في الدراسات المورفومترية ويتم قياسها بالاعتماد على (رتب واعداد المجاري، واطوال المجاري، ونسب التشعب،و كثافة الصرف، ومعدل بقاء المجرى، ومعامل الانعطاف، وانماط الصرف المائي).

أ. المراتب النهرية (Stremorders):-

يقصد بالمراتب النهرية التدرج الرقمي لمجموعة روافد (المسيلات والجداول) التي يتكون منها حوض التصريف، فهي تتباين من حوض لآخر تبعاً لحجم الحوض واتساعه والذي يعود الى التباين في مساحة الاحواض نتيجة تأثير العوامل الطبيعية في زيادة وانتشار الشبكة المائية(٢).

وتعدّ طريقة (Strater) هي الاكثر شيوعاً واستخداماً في تحديد المراتب النهرية لسهولتها ووضوحها التي تبين (ان الاودية والمسيلات الصغيرة التي لا تلتقي بأي رافد او وادي آخر بأعاليها، هي مراتب أولى، وعند التقاء جدولين من المرتبة الاولى يتكوّن جدول من المرتبة الثانية وعند اتحاد جدولين من المرتبة الثانية يتكون جدول من المرتبة الثالثة وهكذا لبقية المراتب، حتى نصل الى أعلى رتبة من الحوض النهري)(٣).

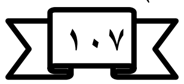
تم حساب المراتب النهرية لحوض وادي ابو دلاية وفقاً لطريقة (Strater, 1956).

---

(١) باسم عبد الرحمن خليل المغري، الخصائص المورفومترية لحوض وادي الحسا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية)، مصدر سابق، ص١٢٧.

(٢) عبد الباقي خميس حمادي المحمدي، تحليل المتغيرات المورفومترية لحوض وادي دوميلان في شمال شرق العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، الجامعة العراقية، كلية الآدب، العدد (١)، ٢٠١٩، ص١٢٨.

(٣) عبد الله جبار عبود العجيلي، التقييم الهيدرومورفومتري لحوض وادي (هنجر هياس) في محافظة السليمانية، مجلة سُر من رأى، جامعة بغداد، كلية الآداب، المجلد (١٠)، العدد (٣٩)، ٢٠١٤، ص٢٤٦.



يتبيّن من الخريطة (١٠) خريطة شبكة التصريف المائي لحوض وادي ابو دلاية واحواضه الثانوية والجدول (٢١) أن حوض وادي ابو دلاية الكلي والحوض الاول يحملان نفس الرتب فقد بلغ (٦) رتب وهي تمثل أعلى المراتب، أما حوض الوادي الثاني فهو يحمل (٤) رتب وهي ادنى الرتب اما حوض الوادي الثالث فهو يحمل (٥) رتب.

ويتبين من الجدول (٢١) أن مجموع اعداد المجاري الكلي للمراتب كافة ولجميع الاحواض (١,٤٩٠) مجرى وتختلف عدد المجاري من مرتبة الى اخرى فقد كان عدد المجاري في المرتبة الاولى ولجميع الاحواض (١.١٢٣) وبلغ مجموعها في المرتبة الثانية (٢٩٥) وفي المرتبة الثالثة بمجموع بلغ (٤١) اما في المرتبة الرابعة بلغ (٢٤) وفي المرتبة الخامسة بلغ مجموعها (٥) في حين بلغ مجموع اعدادها في المرتبة السادسة (٢).

وان مجموع اعداد المجاري تختلف من وادي الى آخر فقد بلغ مجموع المجاري في حوض وادي ابو دلاية الكلي (٦٦٧) وحوضي الوادي الاول بلغ المجموع (٢٨٨) اما حوض الوادي الثاني فقد بلغ مجموعها (١٧١) في حين بلغ مجموع اعداد حوض الوادي الثالث (٣٦٤).

الجدول رقم (٢١)

رتب واعداد المجاري المائية لحوض وادي ابو دلاية واحواضه الثانوية

الاحواض	الرتب						المجموع
	الاولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	
١	٢٢٣	٥٠	٨	٤	٢	١	٢٨٨
٢	١٣٦	٣١	٣	١	–	–	١٧١
٣	٢٦٨	٧٢	١٤	٩	١	–	٣٦٤
الحوض الكلي	٤٩٦	١٤٢	١٦	١٠	٢	١	٦٦٧
المجموع	١١٢٣	٢٩٥	٤١	٢٤	٥	٢	١,٤٩٠

المصدر: بالاعتماد على تحليل انموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (٣٠×٣٠)م وباستخدام برنامج (Arc GIS10)

ب. اطوال المجاري (Streamlength):-

إن لدراسة اطوال المجاري المائية اهمية كبيرة في الدراسات الموفومترية إذ ان هناك علاقة تبين حوض المجرى المائي واطوال المجاري المختلفة، وان مجاري المرتبة الاولى تكون اقصر طولاً وكلما تقدمت رتبة المجرى المائي زاد طول تلك المجاري[1].

وعند ملاحظة الجدول (٢٢) أن مجموع اطوال المجاري الكلي كافة ولجميع الاحواض (١٢٧٧.٩)كم، وهي متباينة من حوض لآخر فقد كان مجموع اطوال حوض الوادي الكلي (٤٩٣.٩)كم وهو اعلى مجموع وبلغ اطوال حوض الوادي الاول (١٨١)كم كما بلغ مجموع اطوال حوض الوادي الثاني (٩٠.٨)كم بينما سجل حوض الوادي الثالث مجموع اطوال (٢١٨.٦)كم.

وان هذا التباين لا يقتصر على الاحواض فقط بل يشمل ايضاً المراتب فقد سجلت المرتبة الاولى (٤٨٥)كم فهي تمثل اعلى المراتب وسجلت المرتبة السادسة اقل المراتب بمجموع بلغ (٢.٨)كم.

الجدول (٢٢)

اطوال المجاري المائية لحوض وادي ابو دلاية الكلي واحواضه الثانوية

الاحواض	الرتب						المجموع
	الاولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	
١	٩١.٤	٣٩.٣	١٤.٤	٢.٣	٣٢.٣	١.٤	١٨١
٢	٤١.٦	٢٦.٨	١١.٤	١١.٠	–	–	٩٠.٨
٣	١٠٩.٥	٥٦.٢	١٩.٢	٣٣.١	٠.٦	–	٢١٨.٦
الحوض الكلي	٢٤٢.٥	١٢٢.٤	٤٨.٠	٤٥.٨	٣٣.٨	١.٤	٤٩٣.٩
المجموع	٤٨٥	٢٤٤.٧	٩٣	٩٢.٢	٦٦.٦	٢.٨	١٢٧٧.٩

المصدر: بالاعتماد على تحليل انموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (٣٠×٣٠)م وبأستخدام برنامج (Arc GIS10).

(١) عثمان محمد حسين حمادي الدليمي، هيدرومناخية حوض بحيرة الثرثار وتوجهاتها المستقبلية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الانبار، ٢٠١٨، ص٥٠-٥١.



ج. نسبة التشعب (Bifurcatia ration):-

ان نسبة التشعب هي من الخصائص المهمة لشبكة الصرف فأنها تمثل احد العوامل المتحكمة بمعدل التصريف المائي، إذ انه كلما ارتفعت نسبة التشعب انخفضت دلالة خطر الفيضان ويعود سبب ذلك الى زيادة زمن وصول الموجات المائية من المنبع الى المصب والعكس صحيح(١).

وتعد نسبة التشعب احد المؤشرات على تشابه بيئة الحوض من حيث التركيب الجيولوجي وظروف المناخ، فاذا كانت نسبة التشعب بين (٣-٥) دل ذلك على تشابه بيئة الحوض الجيولوجية والمناخية، واذا انخفضت او ارتفعت هذه القيم دل ذلك على عدم تمثل بيئة الحوض الجيولوجية والمناخية(٢).

ويمكن استخراج نسبة التشعب من خلال المعادلة الآتية(٣):-

$$\text{نسبة التشعب} = \frac{\text{عدد مجاري مرتبة ما}}{\text{عدد مجاري المرتبة التي تليها}}$$

الجدول (٢٣) نسبة التشعب لحوض وادي ابو دلاية الكلي واحواضه الثانوية

الاحواض	الرتب					المجموع
	٢/١	٣/٢	٤/٣	٥/٤	٦/٥	
١	٤.٥	٦.٣	٢	٢	٢	٢.٥
٢	٤.٤	١٠.٣	٣	-	-	٥.٩
٣	٣.٧	٥.١	٤.٦	٩	-	٥.٦
الحوض الكلي	٣.٥	٨.٩	١.٦	٥	٢	٤.٢
متوسط الرتبة	٤.٠	٧.٧	٢.٨	٥.٣	٢	٤.٦

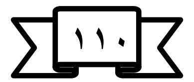
المصدر: بالاعتماد على تحليل انموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (٣٠×٣٠)م وباستخدام برنامج (Arc GIS10).

---

(١) عبد الباقي خميس حمادي المحمدي، تحليل المتغيرات الموفومترية لحوض وادي دوميلان في شمال العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مصدر سابق، ص١٣٠.

(٢) شيماء مجيد خلف، الخصائص الموفومترية لحوض وادي زراوة، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، العدد (٣)، ٢٠١٨، ص(١٨١).

(٣) عبد الله صبار عبود العجيلي، التقييم الهيدرومورفومتري لحوض وادي (هنجير هياس) في محافظة السليمانية، مصدر سابق، ص٣٤٩.



د. كثافة الصرف (Drainage density):-

تعدّ كثافة الصرف من الدراسات الموفومترية المهمة التي توضح خصائص حوض التصريف على الرغم من سهولة الحصول على قيمتها[1].

فهي تشير الى الطول الاجمالي لجميع المجاري المائية في وحدة مساحية معينة، فهي تدل على درجة تطور شبكة مجاري التصريف في الحوض[2].

فهي تعبر عن مدى تقطع المنطقة بالمجاري المائية، ولها أهمية فهي تعكس أثر العوامل المناخية (التساقط) والغطاء النباتي ونوع الصخور والتربة على طبيعة جريان المياه، فكلما زادت كثافة الصرف زاد معها سرعة الجريان وهذا يعكس اثره على نشاط عمليات الحت والتعرية المائية[3].

وتقسم كثافة الصرف الى نوعين هما:-

١. الكثافة الطولية:-

ويعبر عنها بالمعادلة الآتية[4]:-

$$D=\frac{L}{A}$$

D= كثافة الصرف.

L= مجموع اطوال المجاري المائية (كم).

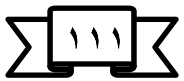
A= مساحة الحوض (كم^2).

(١) طلال مريوش جاري وضياء الدين عبد الحسين، موفومترية حوض نهر الرعفران شمال شرق محافظة ميسان دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، مجلة كلية التربية – واسط، العدد العاشر، ٢٠١١، ص٣٤٣.

(٢) جوليت سلوم، فعالية استخدام نموذج الارتفاع الرقمي في التحليل الموفومتري للشبكة النهرية في حوض المنطار، مصدر سابق، ص٤٢٧.

(٣) سرحان نعيم الخفاجي، الخصائص الموفومترية والهيدرولوجية لحوض وادي قرين الثماد في بادية العراق الجنوبية – بادية النجف، مصدر سابق، ص٦٣٠.

(٤) ماجدة بشير البشتي ومباركة سعد الغرباني، مقارنة بين الطرق التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية لتحديد الخصائص الموفومترية لحوض وادي المجينين، مصدر سابق، ص٦٠.



ومن خلال تطبيق هذه المعادلة على احواض منطقة الدراسة يتبين لنا من خلال الجدول (٢٤) أن الكثافة الطولية لجميع الاحواض كانت قيمتها متقاربة، إذ سجل حوض الوادي الاول اعلى قيمة بلغت (٢.٢٠٧) أما حوض الوادي الثاني فبلغت قيمته (٢.٠١٧) كأدنى قيمة بينما سجل حوض الوادي الثالث قيمة بلغت (٢.١٦٤) كم/كم٢ وحوض وادي ابو دلاية الكلي سجل قيمة بلغت (٢.١٧٣) كم/كم٢.

٢. الكثافة العددية:-

ويعبر عنها بالمعادلة الاتية[1]:-

كثافة الصرف العددية = <u>مجموعة اعداد المجاري المائية لحوض ما / كم</u>
مساحة الحوض / (كم٢)

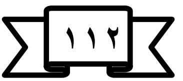
من خلال تطبيق هذه المعادلة على احواض منطقة الدراسة تبين لنا من خلال الجدول (٢٤) أن الكثافة العددية لجميع الاحواض سجلت نسب متقاربة بلغت ادنى نسبة (٢.٩٣٨) لحوض الوادي الكلي واعلى نسبة (٣,٥١٢) لحوض الوادي الاول اما حوض الوادي الثاني سجل نسبة بلغت (٣.٨) بينما حوض الوادي الثالث فقد سجل نسبة بلغت (٣,٦٠٣).

الجدول (٢٤) كثافة الصرف الطولية والعددية ومعدل بقاء المجرى لأحواض منطقة الدراسة

الحوض	مجموع الاودية	مجموع اطوال المجاري لحوض ابو دلاية	المساحة (كم٢)	الكثافة الطولية للوادي كم/ كم٢	الكثافة العددية للوادي كم٢	معدل بقاء المجرى كم٢/كم
١	٢٨٨	١٨١	٨١	٢.٢٠٧	٣.٥١٢	٠.٤٥
٢	١٧١	٩٠.٨	٤٥	٢.٠١٧	٣.٨	٠.٤٠
٣	٣٦٤	٢١٨.٦	١٠١	٢.١٦٤	٣.٦٠٣	٠.٤٦
الوادي الكلي	٦٦٧	٤٩٣.٩	٢٢٧	٢.١٧٣	٢.٩٣٨	٠.٤٦

المصدر: الباحثة بالاعتماد على الجدولين (٢٢)، (٢٣).

(١) خالد صبار محمد الشجيري، مصدر سابق، ص١٥١.



٥.معدل بقاء المجرى (Stream Maintenance):-

ان معدل بقاء المجرى يوضّح متوسط الوحدة المساحة اللازمة (كم٢) لتغذية الوحدة الطولية من مراتب شبكة التصريف المائي (كم)، وكلما ارتفعت قيمة هذا المعامل ابتعدت المجاري المائية بعضها عن بعض وبذلك تتسع المساحة الفاصلة بين الاحواض[١].

ويشير معدل بقاء المجرى الى المقلوب الجذري لكثافة التصريف الطولية للأحواض. ويقاس معدل بقاء المجرى من خلال المعادلة الاتية[٢]:-

معدل بقاء المجرى = مساحة الحوض / كم٢ ÷ مجموع اطوال المجاري المائية / كم

وعند تطبيق هذه المعادلة على احواض منطقة الدراسة يتبين لنا من خلال الجدول (٢٤) ان حوض وادي ابو دلاية الكلي سجل نسبة (٠.٤٦) كم٢/كم وان هذه النسبة تقترب من نسبة باقي احواض منطقة الدراسة. بمعنى انه كل كيلو متر واحد من اطوال المجاري تغذي مساحة تقدر بـ (٠.٤٦) كم٢/كم وهي قيمة منخفضة وهذا يدل على ابتعاد المجاري المائية بعضها عن بعض وهذا يعود الى قلة تساقط الامطار كون منطقة الدراسة هي منطقة شبه جافة يحدث فيها الجريان في فصل الشتاء واثناء سقوط الامطار فقط.

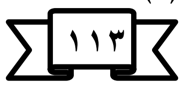
٦.معامل الانعطاف:-

تعد ظاهرة الانعطاف وعدم الاستقامة صفة عامة في جميع الانهار الجارية والوديان الجافة في العالم وفي جميع مراحلها فهي لا تخلو من وجود الانكسارات التي تتطور بمرور الزمن للوصول الى مرحلة الانعطاف باستثناء الانهار التي تتبع خطاً انكسارياً اذ انها تكون اقرب الى الاستقامة[٣].

(١) جاسب كاظم عبد الحسين، الخصائص المورفومترية لحوض الاشعلي، مجلة آداب ذي قار، المجلد (٢)، العدد (٨)، ٢٠١٢، ص ٢٣٢.

(٢) هيام نعمان فليح ومحمد عبد الوهاب حسن الاسدي، تحليل الخصائص المورفومترية لحوض وادي كاني قنيم باستخدام التقانات الجغرافية الحديثة، مصدر سابق، ص٢٧٦.

(٣) احمد عبد الستار العذاري، التحليل الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية لمنعطفات نهر الفرات (دراسة تطبيقية لمحافظة الانبار، مجلة كلية التربية، الجامعة المستنصرية، العدد (١)، ٢٠٠٨، ص٣.



ويعبر عن هذا المعامل من خلال الطول الحقيقي للمجرى الى الطول المثالي وفقاً للمعادلة الآتية[١]:-

معامل الانعطاف = طول المجرى الحقيقي / كم ÷ طول المجرى المثالي / كم

ويقصد بالطول الحقيقي (هي المسافة التي يقطعها المجرى من المنبع الى المصب)، اما الطول المثالي فيقصد به (هو أقصر مسافة يسلكها المجرى من المنبع الى المصب)[٢].

ان لمعامل الانعطاف اهمية كبيرة في الدراسات الجيومورفولوجية سواء للانهار او الأودية وذلك لمعرفة قدرة النهر او الوادي على الازاحة والحت الجانبي وذلك من خلال كمية المياه في المجرى ولتحديد المرحلة الجيومورفولوجية، وكلما ارتفعت قيمة هذا المعامل زادت كمية المياه المفقودة ويتم ذلك من خلال زيادة التبخر والتسرب وبالعكس.

ويتضّح من تطبيق معادلة معامل الانعطاف على حوض وادي ابو دلاية الكلي واحواضه الثانوية ومن خلال تحليل الجدول (٢٥) ان القيم متقاربة فقد تراوحت القيم بين (١.١٣) كأدنى قيمة للوادي الثاني واعلى قيمة للوادي الكلي (١.٢٨).

وقد قسم شكل مجرى الوادي بحسب نسبة التعرج التي يتراوح بين (١-٤) الى ثلاثة اشكال وكما يلي[٣]:-

- اذا كانت النسبة (١.١) يكون الوادي او النهر مستقيماً.
- اذا كانت النسبة (١.١-١.٥) يكون الوادي او النهر ملتوياً.
- اذا كانت النسبة اكثر من (١.٥) يكون الوادي او النهر منعطفاً.

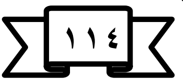
وبحسب هذا التقسيم فقد كانت اغلب احواض منطقة الدراسة هي اقرب الى الالتواء منها الى الاستقامة وهذا يبطئ من زمن وصول المياه الجارية من المنبع الى المصب وهذا يؤدي الى زيادة التبخر او التسرب المائي من الوادي.

---

(١) دلفين جعفر محمد، الخصائص الموفومترية والهيدرولوجية لحوض وادي كشان، المجلة الاكاديمية لجامعة نوروز، جامعة دهوك، كلية العلوم الانسانية، المجلد (٦)، العدد (٤)، ٢٠١٧، ص٩٢.

(٢) عدنان باقر النقاش ومهدي محمد الصحاف، الجيومورفولوجي، جامعة بغداد، بغداد، ١٩٨٩، ص٥١٨.

(٣) احمد عبد الستار العذاري، التحليل الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية لمنعطفات نهر الفرات، مصدر سابق، ص٤.



الجدول (٢٥) معامل الانعطاف لحوض وادي ابو دلاية واحواضه الثانوية

الاودية	الطول الحقيقي / كم	الطول المثالي / كم	معامل الانعطاف
١	٣٣.٤	٢٦.٣	١.٢٦
٢	١٨.٦	١٦.٤	١.١٣
٣	١٩.٣	١٥.٤	١.٢٥
حوض وادي ابو دلاية الكلي	٥٣.٨	٤١.٩	١.٢٨

المصدر: الباحثة بالاعتماد على تحليل انموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (٣٠×٣٠)م وبأستخدام برنامج Arc GIS10).

٧. انماط التصريف Discharge patterns:-

يقصد بـ (نمط التصريف) هو الشكل العام التي تظهر به مجموعة المجاري النهرية في أحواض الوديان[١].

إنَّ انماط التصريف هي انعكاس لطبيعة التراكيب الصخرية وعوامل البنية الجيولوجية فضلاً عن التاريخ الجيومورفولوجي[٢].

تتلخص العوامل التي تؤثر في اشكال التصريف النهري فيما يلي[٣]:-

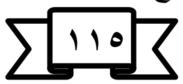
- طبيعة الانحدار الاصلي.
- اختلاف نوعية الصخور ونظام بنية الطبقات.
- مدى تجانس الصخور.
- نوع المناخ السائد في المنطقة.
- التطور الجيومورفولوجي لحوض النهر نفسه.

ويتميز حوض وادي ابو دلاية بوجود نمط رئيسي هو:- نمط التصريف النهري الشجري:- ان النظام الشجري هو النظام التصريف السائد في منطقة الدراسة لاحظ الخريطة (١٣) خريطة شبكة المياه ويعود السبب الى تجانس الصخور والانحدار القليل لمنطقة الدراسة.

(١) هشام عبد الله احمد اعواج وسالم خليفة عبد الله فطوح، التصنيف الشكلي لانواع التصريف المائي لمجاري الوديان باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد لمنطقة فردة شمال غرب ليبيا، مجلة كليات التربية، العدد (٦)، ٢٠١٦، ٢٩٧.

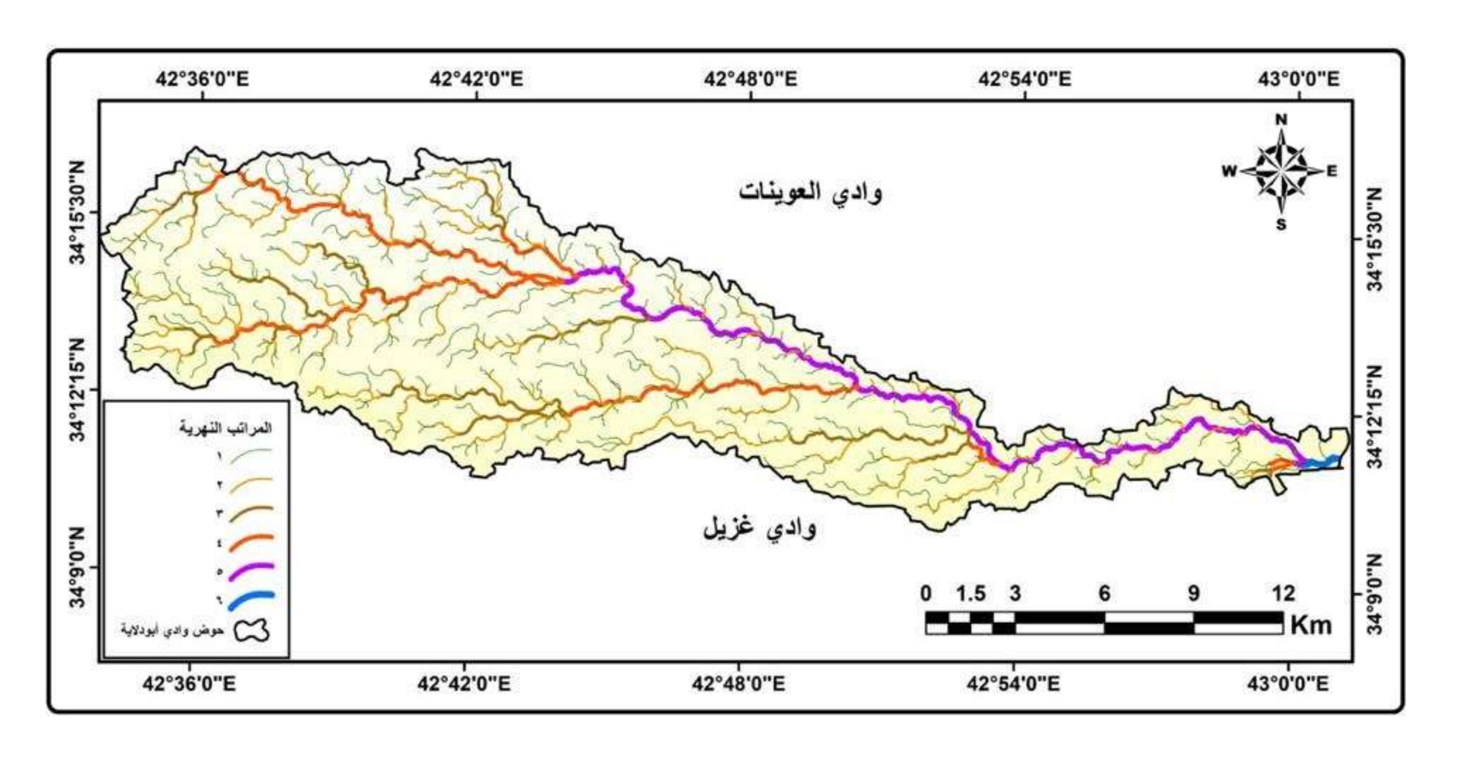
(٢) دلفين جعفر محمد، الخصائص الموفومترية والهيدرولوجية لحوض وادي كشان، المجلة الاكاديمية لجامعة نوروز، مصدر سابق، ص٩٢.

(٣) هشام عبد الله احمد اعواج وسالم خليفة عبد الله فطوح، المصدر سابق، ص٢٩٨.

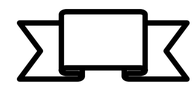


الخريطة رقم (١٣)

شبكة التصريف لحوض وادي ابو دلاية



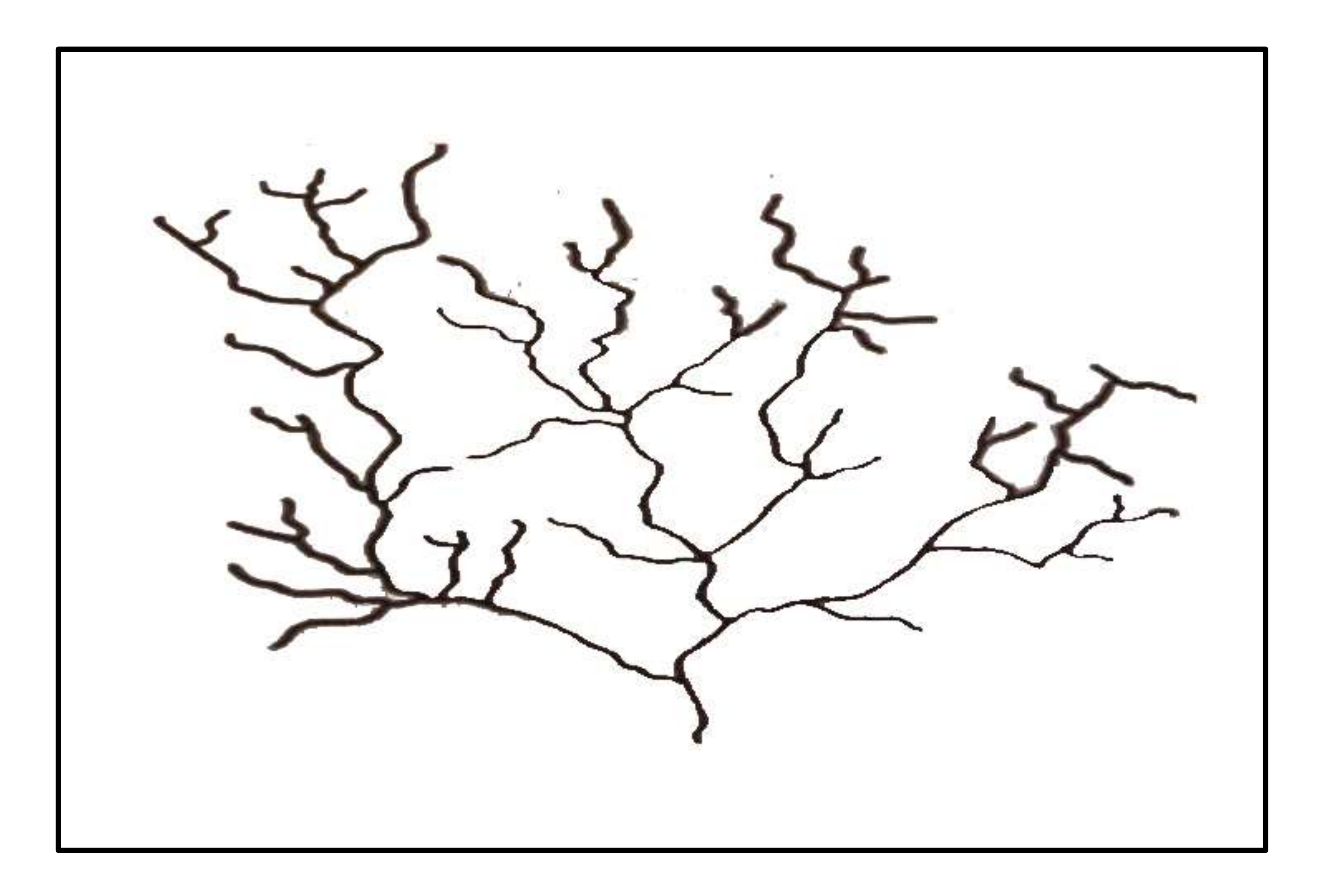
المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية قدرها (٣٠×٣٠)م، ومخرجات برنامج (ARC Map 10.4.1).



ويعدّ هذا النمط الأكثر انتشاراً، ويتميّز بتشعب الروافد النهرية بشكل غير منتظم يشبه تفرعات الأشجار، وعادة ما يكون الزوايا التي تكونها الاودية هي زوايا حادة (غير قائمة)[1].

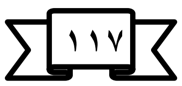
وينشأ فوق صخور رسوبية أفقية التطبيق أو صخور متبلورة متشابهة في درجة صلابتها وتكوينها وبنيتها وتكون درجة الأنحدار بسيطة ويشبه هذا النمط شجرة البلوط او شجرة الكستناء، كما مبين في الشكل (٢١).

الشكل (٢١) نمط الصرف الشجري



المصدر: بالاعتماد على الخريطة(١٣).

(١) زينب وناس خضير، التحليل المورفومتري لحوض وادي طريف في غرب العراق باستعمال الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مصدر سابق، ص٢٦٠.



الفصل الرابع

التحليل المكاني لمناطق حصاد المياه وامكانية استثمارها في منطقة الدراسة

تمهيد:-

الماء هو عصب الحياة، وفيه يكمن سرّها، لذلك نجد ان الانسان منذ فجر الخليقة لجأ الى اقامة حضاراته حول ضفاف الانهار الدائمة الجريان، وأيضاً بالقرب من مصادر المياه، ومما يجدر الاشارة اليه ان المياه كانت ولا زالت أحد أهم التحديات التي تواجه المجتمعات البشرية ولا سيما العربية، كما ان الماء هو عنصرٌ اساسيٌ في البيئة الطبيعية والحياتية إذ ان الانسان يستخدمه في مختلف نشاطاته، وكما قال الله تعالى:(وجعلنا من الماء كل شيء حي).[1]

فضلاً عن ذلك تعد الموارد المائية الركيزة الاساسية التي تعتمد عليها خطط التنمية لتطوير استثمار الموارد الطبيعية الاخرى، وتزداد هذهِ الاهمية في المناطق الصحراوية الجافة وشبه الجافة[2].

ونظراً للتدهور النسبي الذي صاحب دورات الجفاف المتعاقبة على الكرة الارضية، وايضاً زيادة عدد السكان واحتياجاتهم للماء والضغط الشديد على الموارد المائية المتاحة مع صعوبة استغلال هذهِ الموارد في بعض الاحيان لارتفاع التكلفة وللحفاظ على منسوب المياه الجوفية[3].

وأن سقوط الامطار بغزارة في فصل الشتاء وعدم الافادة منها في اوقات الجفاف بسبب التبخر او تسربه داخل التربة وتحكم دول المنبع بكميات المياه الداخلة الى دول المصب عوامل جعلت الانسان يحاول ايجاد طريقة مثلى للافادة من هذه المياه في اوقات الجفاف وقد اعتمد طريقة حصاد المياه إذ تعد تقنية حصاد المياه من أهم التقنيات المستخدمة لتنمية الموارد المائية وتقليل الضغط على مصادر المياه الرئيسة، وقد تتم عملية حصاد المياه بصورة طبيعية حيث يمكن مشاهدة ذلك بعد العواصف المطرية الشديدة، إذ تتدفق المياه الى المناطق المنخفضة مشكلة مجمعاً طبيعيا للمياه.[4]

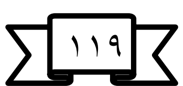
---

[1] سورة الانبياء، الآية (٣٠).

(٢) محمود ابراهيم الجغيفي، محمد كريم ابراهيم الدليمي، التحليل المكاني للمياه الجوفية في محافظة الانبار، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، العدد (٢) حزيران ، ٢٠١٣، ص٤٠٩.

(٣) مهدي محمد فرحان، الاهمية الاقتصادية لحصاد المياه بإقامة السدود على الوديان في المناطق الجافة (وادي الاخضر دراسة تطبيقية)، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، العدد (١) حزيران ، ٢٠١٢، ص١٢٢.

[4] - فيصل عبد الفتاح نافع، استخدام تقانات حصاد المياه لتنمية الموارد المائية العراقية، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، العدد (٦٠)، ٢٠١٦، ص١٦٤.



ويتم حصاد المياه عن طريق تدخل الانسان فيشمل تهيئة الظروف المناسبة لتسريع الجريان ومن ثم يصار الى جمعه او توجيهه من اجل استعماله في منطقة مستهدفة لاستخدامه للأغراض الزراعية او تطويره لتزويد الانسان والحيوان بمياه الشرب والاستخدامات الاخرى(١).

ان وادي ابو دلاية يقع ضمن اقليم الجزيرة الذي يمتاز مناخهَ بالجفاف وقلة سقوط الامطار صيفاً حيث ينحصر سقوطها في فصل الشتاء، وفي بعض الاحيان قد تسقط الامطار بغزارة وتسبب فيضانات في الوادي كما حدث في عام (٢٠١٩)(٢)، فضلا عن أن ارض منطقة الدراسة هي ارض منبسطة وكل ما ذكر آنفا يشجع على اقامة مشاريع للحصاد المائي.

أولا: نبذة تاريخية عن حصاد المياه:-

إن المجتمعات البشرية القديمة أدركت أهمية المياه خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة، فقد عرف الانسان منذ القدم طرق حصاد مياه الامطار للافادة منها لتلبية حاجاته المختلفة سواء لأغراض الشرب او الزراعة او تربية الحيوانات، فمنذ آلاف السنين ظهرت اساليب وطرق لحصاد المياه ففي دول شمال افريقيا ومنطقة الشام بحدود (٤٠٠٠) سنة تقريباً كانت طرق واساليب حصاد المياه تمثل الاسس التي قامت عليها الحضارات في تلك المنطقة، وكان ذلك عن طريق تسوية سفوح التلال والمرتفعات لزيادة الجريان السطحي من مياه الامطار ومحاولة تجميعها في اماكن خاصة او توجيهها نحو الحقول والمزارع في المناطق السهلية المنخفضة، تحت معدلات مطرية لا تزيد على (١٠٠٠) ملم(٣)، اذ يعد العرب الانباط اول من برع في تعميم وتطوير تقنيات حصاد مياه الامطار حسب اعتقاد المؤرخين(٤).

---

(١) فيصل عبد الفتاح نافع، المصدر السابق، ص١٦٤.

(٢) مقابلة شخصية مع احد سكان قضاء حديثة، ٢٠٢٠/٢/٢٨.

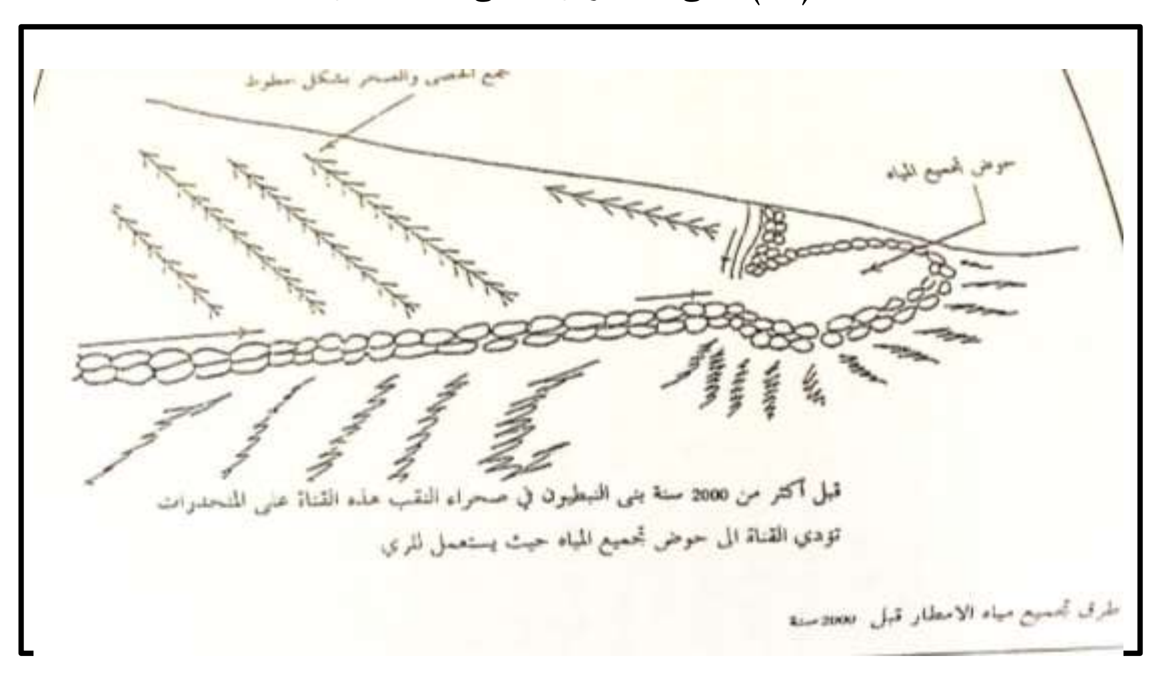
(٣) حسن محمد الجديدي، البدائل المطروحة لمواجهة تناقص المياه الجوفية، دار شموع الثقافة، الطبعة الاولى، ٢٠٠٨، ص١٦٣.

(٤) عبد الملك بن عبد الرحمن آل الشيخ، حصاد مياه الامطار والسيول واهميته للموارد المائية في المملكة العربية السعودية، كلية علوم الاغذية والزراعة، جامعة الملك سعود، المؤتمر الدولي الثاني للموارد المائية والبيئية الجافة، ٢٠٠٦، ص٣.



ففي صحراء النقب قام الانباط منذ ٢٠٠٠ سنة مضت بجمع الصخور وتنظيمها على شكل خطوط متوازية حيث تظهر بصورة قنوات تنساب من خلالها المياه لتصب في أحواض أعدت خصيصاً لها[١]، ينظر شكل (٢٢).

الشكل(٢٢) حمى الصخر والحصى بشكل خطوط

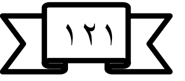


المصدر : المركز العربي للأراضي الجافة والمناطق القاحلة (٩×١٩)

وخلال الحكم الروماني فقد استطاع الرومان منذ اكثر من (٢٠٠٠) سنة ان يستثمروا مياه الأمطار في المنطقة الساحلية فبمهاراتهم وامكاناتهم حوّلوا المنطقة الساحلية الى ما يعرف بمخزن غلال روما، فقد كانت تمد الامبراطورية الرومانية بمعظم حاجتهم من القمح الذي كان يزرع في بطون الاودية والسهول والمنخفضات تحت النظام البعلي المتقدم، فأدرك الرومان أهمية الموارد المائية في منطقة شبه جافة خالية من الأنهار ذات أمطار متذبذبة، لذلك قاموا بأنشاء المصاطب الترابية والصهاريج الكبيرة والسدود التعويقية والخزانات وغيرها من الاساليب والطرق لحجز مياه الأمطار والسيول وتجميعها للافادة منها لسد حاجاتهم المختلفة.

---

(١) حسن محمد الجديدي، المصدر السابق، ص١٦٣.



لكن هذه المنشآت قد دمرت فلم يبقى منها سوى آثارها بفعل الحروب او الظروف الجوية او لم تجد صيانة من قبل المختصين لذلك ساد المنطقة مزيد من الجفاف والتصحر، مما ادى الى وجود حياة الرعي والبداوة وزراعة الكفان[١]، تنظر الصورة (٧).



الصورة (٧) اشكال الخزانات الرومانية القديمة والسدود في بطون الوادي

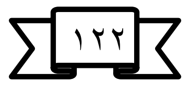


المصدر : ذيب عويس وآخرون ، حصاد المياه تقانات تقليدية لتطوير البيئات الاكثر جفافاً ، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إليكاردا) ، حلب ، سوريا ، ٢٠٠٣ .

اما في سوريا فإن امطارها موسمية تهطل خلال اشهر قليلة من السنة لذلك اصبح من الضروري الاستفادة من هذه المياه مما ادى الى ظهور تقنية حصاد المياه منذ القدم عند سكان المناطق الجبلية، كما اصبح استثمار المياه الجوفية في المناطق الجافة ذو أهمية كبيرة ومنها مناطق (فان العروس في جبل التلمون وقلعة في جبل شيت جنوب شرق مدينة حلب[٢]، تنظر الصورة (٨).

(١) حسن محمد الجديدي، المصدر السابق، ١٦٣.

(٢)عبير يحيى الساكني، تقانات حصاد المياه ودورها في تنمية الموارد المائية العربية، مجلة الجامعة المستنصرية، العدد(٣٣)، ٢٠١١، ص١٥٤.



الصور(٨) متون الكفاف



المصدر : ذيب عويس وآخرون حصاد المياه تقانات لتطوير البيئات الاكثر جفافاً ، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا) ، حلب ، سوريا ، ٢٠٠٣

وفي جنوب الجزيرة العربية وبالتحديد في اليمن ونظراً لعدم توفر مصادر للمياه سوى الامطار، فقد طور الأنسان وسائل عديدة للحصاد المائي وكان من اهمها السدود، كما هو الحال في سد مأرب[١].

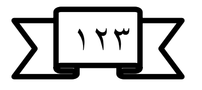
وفيما يتعلق بتونس فقد شهدت ادخال تقنيات واساليب جديدة في جمع المياه في مناطق الشمال والوسط والجنوب، وأيضاً اقامة واحات في المناطق شبه الصحراوية، وأصبحت تتحكم في تجميع المياه

من خلال بناء المنشآت الهيدروليكية وادخال تقنيات جديدة في أساليب الري شبيهة بطرق العصر الحديث مراعين الظروف الطبيعية والتاريخية للبيئة الريفية[٢]، تنظر الصورة (٩).

---

(١) عاطف علي حامد الخرابشة، عثمان محمد غنيم، الحصاد المائي في الاقاليم الجافة وشبه الجافة في الوطن العربي، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الطبعة الاولى، ٢٠٠٩، ص٦٦-٦٧.

(٢) عبير يحيى الساكني، المصدر السابق، ص١٥٥.



الصورة (٩) نظام "الجسور" المحلي في تونس



المصدر : ذيب عويس وآخرون حصاد المياه تقانات لتطوير البيئات الاكثر جفافاً ، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا) ، حلب ، سوريا ، ٢٠٠٣

اما في العراق فقد استخدموا منذ آلاف السنين طرق تقليدية لحصاد المياه، حيث استخدمت في جنوب وادي الرافدين في حدود (٤٥٠٠) سنة ق.م، اضافة الى استخدام طرق لحصاد المياه في صحراء النجف حوالي (١٠٠٠) سنة ق.م[١].

ان الحضارات العراقية القديمة من السومريين والبابليين والآشوريين وغيرهم اعتمدوا طرق حصاد المياه فلجوء الى شق القنوات والجداول من الانهار الرئيسية من اجل الحصول على المياه لري مزروعاتهم، وايضاً قاموا بأنشاء السدود والخزانات لخزن المياه في اوقات الفيضان واستعملوا القير في بناء السدود فضلاً عن اقامة سد النهروان وسد غرود على نهر دجلة في زمن الآشوريون[٢].

نستنتج من ذلك ان فكرة الحصاد المائي هي فكرة قديمة ظهرت منذ آلاف السنين، وقد مارستها المجتمعات البشرية القديمة بطرق بسيطة وبدائية من اجل استغلال المياه والافادة منها وقت الانقطاع، لكن في الآونة الأخيرة ظهرت طرق وأساليب وتقنيات حديثة ومتنوعة لتطوير نظم حصاد المياه، اذ استخدمت (ايكاردا) الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتصنيف مناطق واسعة تبعاً لملائمتها لحصاد المياه[٣].

---

(١) مشعل محمود فياض الجميلي، التجمعات المائية في اعالي وادي عامج في الهضبة الغربية العراقية وامكانية استثمارها في حصاد المياه، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، المجلد الرابع، العدد (٢)، حزيران، ٢٠٠٩، ص١٥٤.

(٢) صافي جبار هفي صالح الفهداوي، مصدر سابق، ص١٤.

(٣) مشعل محمود فياض الجميلي، مصدر سابق ، ص١٥٤.



ثانيا: تعاريف حصاد المياه:-

تتعدد مفاهيم وتعاريف حصاد المياه فليس هناك تعريف محدد لكن كلها تصب في مفهوم واحد وهو تخزين المياه في اوقات الهطول والافادة منها في وقت الجفاف للأغراض الزراعية والانشطة البشرية الأخرى.

ويعرف (حصاد المياه) بمفهومه العام: بأنه جمع لمياه السيح السطحي (الناجم عن المطر بشكل رئيسي) والاستفادة منه في محلات عديدة أهمها الزراعة والاستهلاك البشري والحيواني وتستغل هذهِ التقنية في المناطق الجافة وشبه الجافة لقلة هطول الامطار فيها حيث تتراوح الامطار السنوية فيها ما بين (١٠٠ملم-٣٠٠ملم)(١).

اما تعريف (حصاد المياه) بمفهومه الخاص: فهو حرمان جزء من الارض من نصيبها من مياه الأمطار التي عادة ما تكون قليلة وغير انتاجية واضافتها الى حصة أجزاء أخرى من الأرض مما يقرب كمية المياه المتوافرة للمنطقة الأخيرة من الكمية التي يتطلبها المحصول وبذلك تسمح هذهِ العملية بإنتاج زراعي اقتصادي(٢).

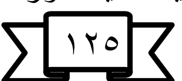
وقد عرفت المنظمة العربية للتنمية الزراعية (الحصاد المائي) على انه اي عملية مورفولوجية او كيميائية او فيزيائية تنفذ على الارض من اجل الاستفادة من مياه الامطار بشكل مباشر يعمل على تمكين التربة من تخزين اكبر قدر ممكن من مياه الامطار الساقطة عليها وتحقيق سرعة الجريان لتقليل المعدلات لجريان التربة او بشكل مباشر من خلال تجميع مياه الجريان السطحي وتخزينها واستخدامها للأغراض والنشاطات الانسانية المختلفة(٣).

---

(١) احمد عامر سلطان، مفهوم (حصاد المياه) في آيات القرآن الكريم دراسة في الاعجازين العلمي والبلاغي، مجلة آداب الرافدين، العدد ٦٧، ٢٠١٣، ص١٦٥.

(٢) اسحق صالح العكام، الامكانات المائية المتاحة في اودية الهضبة الغربية (حصاد المياه)، مجلة كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، كلية التربية للبنات، المجلد (٢٤)، العدد (١)، ٢٠١٣، ص٩٨.

(٣) فيصل عبد الفتاح نافع، استخدام تقانات حصاد المياه لتنمية الموارد المائية العراقية، مصدر سابق، ص ١٧١.



وايضاً يعرف حصاد المياه بأنهُ تلك التقنية التي تستخدم لحجز وتخزين وجمع مياه الامطار في فترة سقوطها بطرق مختلفة حسب الغاية من تجميعها واعادة استخدامها عند الحاجة اليها سواء للترب او للري او لتغذية المياه الجوفية(١).

ثالثا: مكونات أنظمة حصاد المياه:-

إن من أهم مكونات حصاد المياه المقامة على الوديان هي(٢):-

١. منطقة المستجمع Catehment:-

هي تلك المنطقة التي تساهم في بعض او كامل حصتها من مياه الامطار لصالح المنطقة المستهدفة، ويمكن ان تكون منطقة المستجمع صغيرة لا تتجاوز بضعة امتار مربعة او كبيرة قد تصل الى عدة كيلو مترات مربعة، ويمكن ان تكون أرضاً زراعية او هامشية او حتى سطح منزل او طريقاً معبداً.

٢. وسيلة التخزين Storage Facitity:-

وهو المكان الذي تحجز فيه المياه الجارية من وقت جمعها وحتى استخدامها، ويمكن ان يكون التخزين في خزانات سطحية او تحت سطحية او في التربة ذاتها كرطوبة او في مكامن المياه الجوفية.

٣. المنطقة المستهدفة Targctarea:-

وهي المنطقة التي تستفيد من المياه التي تم حصادها، ففي الانتاج الزراعي يكون النبات او الحيوان هو الهدف، او احتياجات الانسان المختلفة هي الهدف، والشكل (٢٣) يوضح ذلك.

(١) صفية شاكر معتوق المطوري، التحليل الهيدروجيومورفولوجي لحوض وادي سخر شرق محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، ٢٠١٩، ص٣٦٧.

(٢) ندى شاكر جودت وآخرون، حصاد المياه وأثره في تنمية الموارد المائية في العراق، مجلة آداب الكوفة، المجلد(١)، العدد(٢٩)، ص١١٧-١١٨، ٢٠١٦.



الشكل (٢٣) مكونات حصاد المياه



المصدر: عادل عبدالله الخفاجي، حصاد المياه، وزارة الزراعة، تقرير(غير منشور) ٢٠٠٢، ص٦٠.

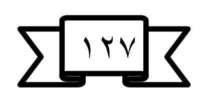
نستنتج مما سبق ان عملية الحصاد المائي تتكون من اربع مراحل متسلسلة:-

المرحلة الأولى: هي مرحلة سقوط الأمطار.

المرحلة الثانية: هي مرحلة حجز مياه الأمطار في مناطق سقوطها.

المرحلة الثالثة: هي مرحلة تخزين مياه الأمطار.

المرحلة الرابعة: هي مرحلة استخدام مياه الأمطار والافادة منها للأغراض المختلفة.



رابعا: العوامل المؤثرة في تحديد نمط حصاد المياه[1]:-

يتوقف انشاء أي نمط من أنماط حصاد المياه على عوامل عدّة أهمها:-

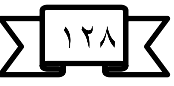
١. طوبوغرافية الارض.
٢. الخواص الجيوفيزياوية والكيمياوية للتربة.
٣. كمية الامطار الهاطلة، وشدة هطولها، وتوزيعها على مدار الموسم الزراعي.
٤. نوع وحجم الاستخدام.

خامسا: العوامل المؤثرة على كمية الحصاد المائي[2]:-

١. خصائص سطح التربة:- تؤثر خصائص سطح التجميع بشكل مباشر على كمية ومعدل المياه المخزونة ومن خلال عدّة عوامل ومنها: (طول السطح،الأنحدار و الميل، الغطاء النباتي).
٢. خصائص الهطولات المطرية:- اذ يؤثر الهطول المطري بشكل اساس على معدلات الارتشاح وبالتالي تؤثر على كمية المياه المخزونة ومن اهم خصائص الهطولات المطرية هي:-
أ. شدّة هطول الأمطار.
ب. كمية الهطولات.
ج. توزيع الهطولات المطرية.

(١) مهدي حمد فرحان،، مصدر سابق، ص١٢٥.

(٢) حاضر ظاهر القيسي، واخرون ، تحليل معطيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تقدير الجريان السطحي لاختيار موقع حصاد المياه (حوض جم جمال – العراق حالة تطبيقية)، مجلة الفنون والآداب وعلوم الانسانيات والاجتماع، العدد (١١) ، ٢٠١٦، ص١٢٩.



سادسا: اهداف الحصاد المائي:-

تعد تقنيات حصاد المياه من اهم التقنيات المستخدمة في تنمية الموارد المائية الى جانب دورها في تحقيق مجموعة من الاهداف التي من اهمها[1]:-

١. **الاهداف الاقتصادية: -**

أ. تحسين مستوى الانتاج الزراعي وزيادة الانتاجية الزراعية.

ب. تنمية وتطوير الثروات الحيوانية والغابية.

ج. رفع مستويات دخول الافراد وبالتالي مستويات معيشتهم.

د. دعم وزيادة معدلات النمو الاقتصادي على مستوى الاقتصاد الكلي من خلال تحسين مساهمة القطاع الزراعي فيه.

٢. **الاهداف الاجتماعية: -**

أ. الحد من تفشّي وانتشار مشكلات الفقر والجوع والبطالة.

ب. الحد من الهجرة من الارياف الى المدن.

ج. تطوير وتنمية مناطق الأرياف وتوفير فرص عمل لساكنيها.

د. تشجيع الاستثمارات التعاونية في مجال تقانات الحصاد المائي.

٣. **الاهداف البيئية: -**

أ. حماية السكان من مخاطر السيول والفيضانات.

ب. الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية وخاصة مورد المياه.

ج. حماية التربة من الإنجراف والمحافظة على الموارد الطبيعية من الهدر والاستنزاف.

---

(١) عاطف علي حامد الخرايشة، عثمان محمد غنيم، ، مصدر سابق، ص



سابعا: أهمية حصاد المياه[١]:-

١. في المناطق التي لا تكفي فيها المياه لتلبية حاجات الانسان المختلفة، اذ يمكن تلبية هذه الاحتياجات من خلال عمل مشاريع الحصاد المائي.
٢. استعادة انتاجية الاراضي التي يكون فيها التساقط المطري قليل ومتذبذب وذلك بزيادة التغذية المائية وزراعة الاشجار والشجيرات وتطوير المراعي وبالتالي مكافحة التصحر.
٣. في المناطق البعليه، حيث يمكن انتاج المحاصيل لكنها تتسم بتدني غلاتها، وهنا يمكن استخدام نظم حصاد المياه التي توفر كميات كافية من المياه لتزيد من الانتاج وتعمل على استقراره.
٤. ان استخدام تقانات حصاد المياه في المناطق الجافة وشبه الجافة يؤدي الى استقرار المجتمعات الريفية والبدو، وذلك من خلال توفير المياه في هذه المناطق التي تستخدم في الانشطة البشرية المختلفة.
٥. ان استخدام تقنيات حصاد المياه لها دور كبير في شحن مكامن المياه الجوفية وذلك يؤدي الى زيادة مناسيب مياه الآبار.
٦. ان التوسّع في تقنيات حصاد المياه لها آثار ايجابية على المستوى الاقتصادي، وذلك من خلال زيادة الانتاج الزراعي (النباتي والحيواني).
٧. في المناطق التي تعاني من التصحر والتي تتدنى فيها امكانية الانتاج نتيجة الافتقار الى الادارة الملائمة وان استخدام تقنيات حصاد المياه في هذه المناطق وتوفير المياه لها يمكن ان تحسن من الغطاء النباتي وتساعد في الحد من التدهور البيئي[٢].

(١) عبد الخالق صالح نعمة الحديثي، مصدر سابق، ص١٢.

(2) http:// www.Icarda.op.cit. استخدام تقانات حصاد المياه لتنمية الموارد المائية العراقية



ثامنا: محددات استخدام تقنيات حصاد مياه الامطار وتطبيقات:-

توجد بعض العقبات الفنية والبشرية والمؤسسية والتشريعية فضلاً عن الاقتصادية التي تحد من استخدام تقنيات حصاد المياه وتطبيقاتها [١]:-

١. **المحددات الفنية والبشرية:-**

تشمل هذه المحددات قصوراً في مجال الابحاث الخاصة بطرق التصميم وتقدير الفوائد الناتجة عن التبخر والتسرب والمقننات المائية للمحاصيل فضلاً عن طرق علاج المشاكل الفنية التي تصاحب تنفيذ حصاد المياه منها الاطماء والتبخير وضعف الارشاد فيما يتعلق بالتخزين وايضاً نقص الكوادر الفنية المؤهلة لإدارة المنشآت المائية.

٢. المحددات المؤسسية والتشريعية:-

ضعف قدرة الهياكل على تنفيذ المشاريع التنموية، وعدم امكانية التشغيل وتنفيذ اعمال الصيانة فضلاً عن ضعف مشاركة المجتمع.

٣. المحددات الاقتصادية:-

من العقبات الاساسية التي تواجه تنفيذ برامج حصاد المياه هي التكلفة الرأسمالية الكبيرة والعائد طويل المدى.

من أهم وسائل حصاد المياه التي تحتاج الى تكلفة عالية والى تقنيات فنية في التصميم والتنفيذ هي (السدود الكونكريتية) فضلاً عن السدود الأرضية للخزن في الرمال التي تحتاج الى تكلفة اعلى لأنها تحتاج الى الأسمنت والحجر في بناء الغاطس لكون ارضية السد من الرمل.

---

[١] صلاح عبد الله احمد عبدون ومكي عبد اللطيف ، تقانات حصاد مياه الامطار ، ورقة بحث ، هيئة البحوث الزراعية ، ٢٠٠٦، ص٥ .

تاسعاً: حصاد المياه في منطقة الدراسة:-

يقصد بـ (حصاد المياه): هو عملية تجميع مياه الامطار الساقطة والاستفادة منها سواء بطريقة مباشرة عن طريق تمكين التربة من تخزين اكبر قدر ممكن من مياه الامطار وهذا للتحقق من سرعة الجريان السطحي او بطريقة غير مباشرة وهي تجميع مياه الجريان السطحي في منطقة تصريف وتخزين غير معرضة للانجراف [١] .

ويتم الافادة من هذه المياه واستعمالها في أوقات الجفاف لزراعة المحاصيل او سقاية الحيوانات او للاستعمال البشري او لتغذية المياه الجوفية.

ويعد حوض وادي ابو دلاية (الذي يمثل منطقة الدراسة) من الوديان الموسمية الجريان حيث تتوافر المياه في موسم سقوط الامطار وتنعدم في المواسم الاخرى .

لذلك يجب ايجاد طريقة لاستثمار مياه الامطار ويتم ذلك من خلال استخدام الطرق الاحصائية في حصادها ومن أهم هذه الطرق هي :

١. بناء نموذج لحصاد المياه الـ (SCS – CN):-

تعد طريقة (SCS – CN) احدى اهم وادق الطرق والاساليب الرياضية لتقدير حجم الجريان السطحي ، وقد أعدت من قبل مصلحة صيانة الترب الامريكية (Soil Conservation Service) اختصاراً (SCS) التابعة لإدارة الزراعة بالولايات المتحدة الامريكية .

ويقصد بـ (Curve Number (CN رقم لقيم ويفاد منهُ في تمييز خصائص الأمطار لنوع محدد للترب او الغطاء الأرضي[٢]

. (١) آمنة جبار مطر درويش الدليمي ، إدارة المياه في التنمية الزراعية المستدامة في محافظة الانبار ، مجلة الآداب ، جامعة الانبار ، كلية التربية للبنات ، العدد (١١٤) ، ٢٠١٥ ، ص٤٢٨

(٢) احمد عيادة خضير عباس الحديثي ، التقييم الهيدرومورفولوجي للمنطقة المحصورة بين حوض وادي عنه الغربي وسبخة البو غار في بداية الجزيرة العراقية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة الانبار ، ٢٠٢٠ ، ص ١٧٥ – ١٧٦ .



وتتراوح قيم (CN) بين (٠ – ١٠٠) فكلما اقتربت القيمة من (صفر) دل ذلك على نفاذية الاسطح للمياه ويكون الجريان السطحي منخفضاً اما اذا اقتربت القيمة من (١٠٠) فيدل ذلك على عدم قدرة المياه على النفاذ داخل الأسطح، ويكون هناك جريان سطحي بعد مدة قصيرة من بدء العاصفة المطرية [١]

تعتمد قيمة (CN) على الغطاء الارضي والمجموعة الهيدرولوجية للتربة والرطوبة المسبقة للتربة[٢]

ويعبر عن العلاقة الرياضية لطريقة (SCS – CN) بالمعادلة الآتية[٣]

$$\mathbf{Q} = \frac{(\boldsymbol{P} - \boldsymbol{la})^2}{\boldsymbol{P} - \boldsymbol{la} + \boldsymbol{s}} \ldots\ldots\ldots\ldots(\mathbf{1})$$

حيث ان: –

Q = عمق الجريان السطحي (بالبوصة)

P = كمية الامطار المتساقطة (بالبوصة)

La = الاعتراض الاولي قبل بدء الجريان السطحي متمثل بالتبخر والتسرب والنبات .

S = التجمع السطحي بعد بداية الجريان السطحي (بالبوصة)

وبما ان (La) تعادل خمس (S) فأن (La) تصبح كالآتي :–

$$La = Q.2S \ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ (2)$$

أما حساب قيمة(S) فيكون على اساس العلاقة الرياضية الآتية:–

$$S= \frac{\mathbf{1000}}{\boldsymbol{cn}} - \mathbf{10} \ldots\ldots\ldots(\mathbf{3})$$

(١) اسحاق صالح العكام ونوال كامل علوان ، تقدير حاجة الجريان السطحي لحوض وادي دويريج بالاعتماد على تقنية التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية ، مجلة البحوث الجغرافية ، جامعة بغداد ، كلية البنات ، العدد(٢) ، ٢٠١٥ ، ص٣٥٤.

(٢) زيد عياش سكارنه وزياد مقضي مخامرة ، التوسع الحضري واثره على الجريان السطحي في مدينة عمان (دراسة مقارنه بين حوضي التصريف الجبهة والعبدون باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، الجامعة الارونية ، كلية الآداب ، المجلد(٤٦) ، العدد (١) الملحق (٢) ، ٢٠١٩ ، ص٣٠٣ .

(٣) اسحاق صالح العكام ونوال كامل علوان، تقدير الجريان السطحي لحوض وادي دريويج بالاعتماد على تقنية التحسب النائي ونظم المعلومات الجغرافية ، المصدر السابق ، ص٣٥٤ .



ولكون جميع المدخلات مقاسة بالبوصة، يتم تغيير البوصة الى المليمتر للتوافق مع المقاييس المترية وذلك بضرب ارقام المعادلة بالعدد(٢٥٤) فتصبح المعادلة كالآتي:-

$$S= \frac{25400}{cn} - 254 \ldots\ldots\ldots(4)$$

ولحساب حجم الجريان السطحي من خلال المعادلة الرياضية الآتية:-

$$QV = (Q*A / 10000) \ldots\ldots\ldots (5)$$

٢. الغطاء الارضي لحوض وادي ابو دلاية:-

يقصد بـ (الغطاء الأرضي) Land Cover : المعالم او الظواهر الحقيقة الموجودة على سطح الأرض. [(١)]

ويتضمن الغطاء الارضي اربعة أصناف رئيسة هي الأراضي الجرداء والأراضي الخضراء و الماء والأراضي الحضرية.

وتصنيف الغطاء الارضي من الخطوات الاساسية لدراسة طرق وإدارة وتطوير الموارد الطبيعية المختلفة .

ولتحليل وتصنيف الغطاء الارضي لمنطقة الدراسة يتم بالاعتماد على (Land sat – 8) بتاريخ (٢٠٢٠/٢/٧) ، واستعمال التصنيف الموجه (Supervised Classification) : هو عملية تصنيف كل وحدة من وحدات الصورة على أساس تقاريرها وتطابقها مع العينات التدريبية من ناحية الاستجابة الطيفية وبعض الحسابات الاحصائية[(٢)]

فضلا عمّا تم مشاهدته من خلال الزيارة الميدانية والاطلاع على الارض من حيث الانبساط والتضرس ، وقد تم تصنيف منطقة الدراسة إلى أربعة اصناف وهي كالآتي :- كما موضح في الخريطة (١٤) ، والجدول (٢٦) ، والشكل (٢٤) .

---

(١) سليم ياوز جمال ودلال حسن كاظم، استخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لتطبيق استعمالات الارض الزراعية والغطاء الارضي في مشروع ري الجزيرة الجنوبي ، مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الانسانية ، المجلد (١) ، العدد (٢٥) ، ٢٠١٩ .

٢ عبد الرزاق كارش زبون ، وآخرون ، استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تصنيف الغطاء الارضي لأهوار العراق (هور الكرماشية) ، مجلة الهندسة والتكنولوجيا ، الجماعة التكنولوجية ، المجلد (٢٧) ، العدد (١) ، ٢٠٠٩ ، ص١٣ .

أ. مناطق صخرية مغطاة برواسب خشنة:-

يتواجد هذا النوع من الأراضي في الأجزاء الشمالية الغربية من منطقة الدراسة ومن الاجزاء الجنوبية الشرقية لكن لمساحات اقل ، تشغل هذه المناطق مساحة بلغت (٤٣ كم٢) وتقدر نسبتها من المساحة بـ(١٨,٩%) من مساحة الحوض الكلي التي تبلغ (٢٢٧ كم٢) مما يعني محدودية المساحة ، فهي تشغل اقل الاستعمالات من حيث سعة المساحة .

ب. اراضٍ جرداء:-

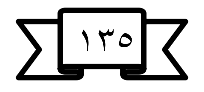
بلغت مساحتها (٧٨كم٢) والتي تشكل نسبة (٣٤,٤%) من اصل مساحة الحوض الكلي ، وهي اعلى استعمال للأرض ، وتتمثل باللون الاصفر ، وان هذه الاراضي تخلو من الغطاء النباتي طيلة ايام السنة ويعود ذلك لقلة المياه وعدم قدرة التربة على الانبات ، ولقلة العوائق في هذا النوع من الاراضي يؤدي إلى زيادة سرعة الجريان السطحي فيها مما يؤدي إلى عدم تسرب المياه إلى باطن الارض او تبخرها في الجو وهذا يؤثر ايجابياً على عمليات الحصاد المائي في منطقة الدراسة .

ج. اراضٍ ذات غطاء نباتي متوسط الكثافة:-

تتشكل في الاجزاء الوسطى من منطقة الدراسة والأجزاء الشمالية الغربية والاجزاء الجنوبية الشرقية لمساحات محدودة ، وتشغل مساحة بلغت (٥٧ كم٢) وتشكل نسبة تقدر بـ (٢٥,١%) من منطقة الدراسة ، وتتمثل باللون الأخضر ، وان الغطاء النباتي يشكل عائقاً فهو يقلل من سرعة الجريان السطحي للمياه وهذا يؤدي إلى تسرب المياه داخل التربة وتبخرها في الجو وبذلك تنخفض كمية المياه الجارية مماُ يؤثر سلباً على عمليات الحصاد الثاني في المنطقة .

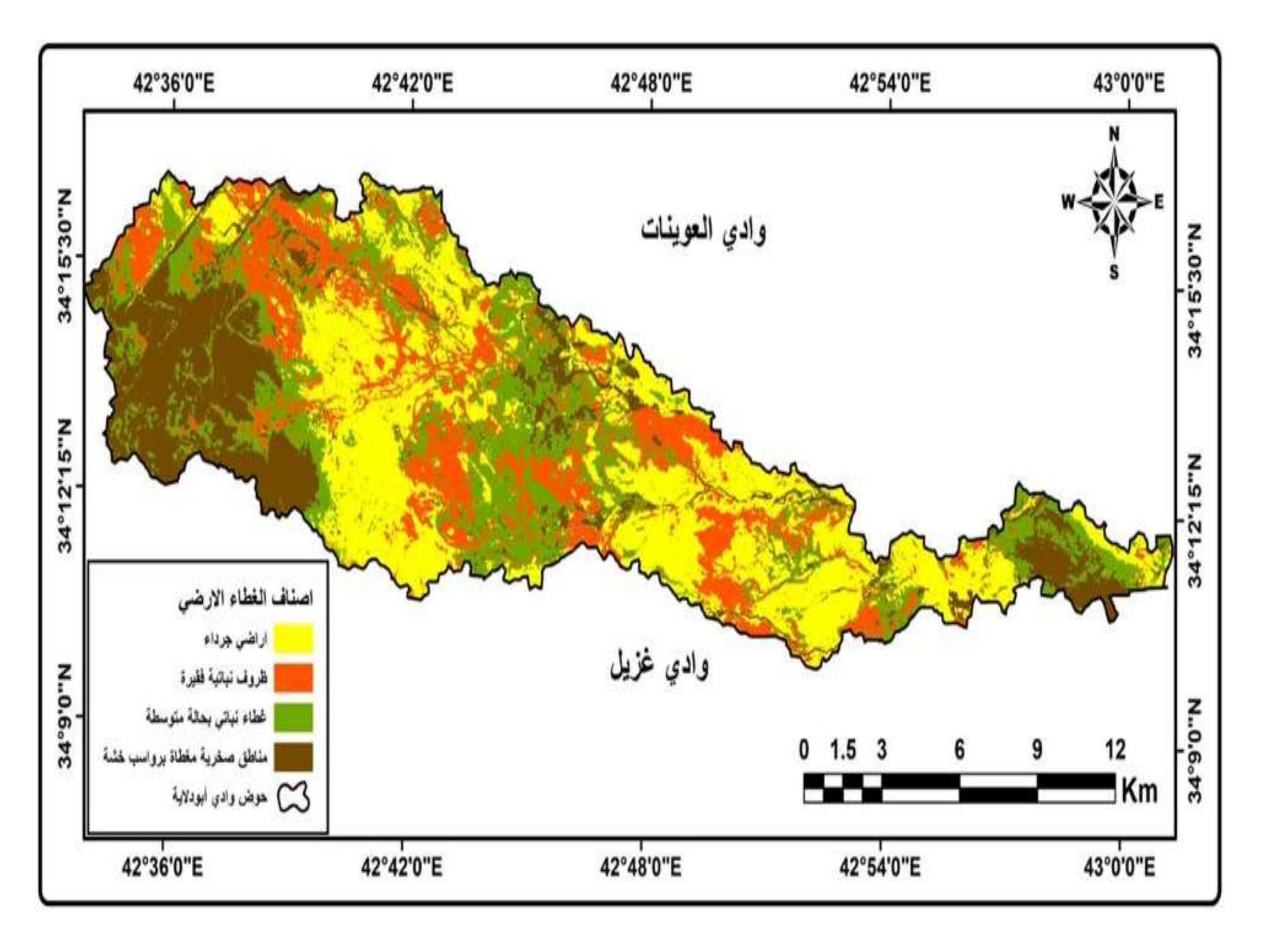
د. اراضٍ ذات غطاء نباتي قليل الكثافة: -

ينتشر هذا الصنف من الأراضي بشكل مبعثر في جميع أجزاء حوض الوادي ، وتتصف هذه الأراضي بقلة النبات الطبيعي فيها بسبب الظروف المناخية او نوعية التربة ، وتشغل هذه المناطق مساحة بلغت (٤٩ كم٢) وشكلت نسبة بلغت (٢١,٦%) من منطقة الدراسة ، وهي تأتي بالمرتبة الثالثة من حيث نسبة المساحة ، وتم الاشارة إليها باللون الأحمر .



الخريطة (١٤)

اصناف استعمالات الاراضي في حوض وادي ابو دلاية



المصدر : بالاعتماد على المرئيات باستعمال برنامج Erdas , 9.2 وبرنامج Arcmap ,10.4

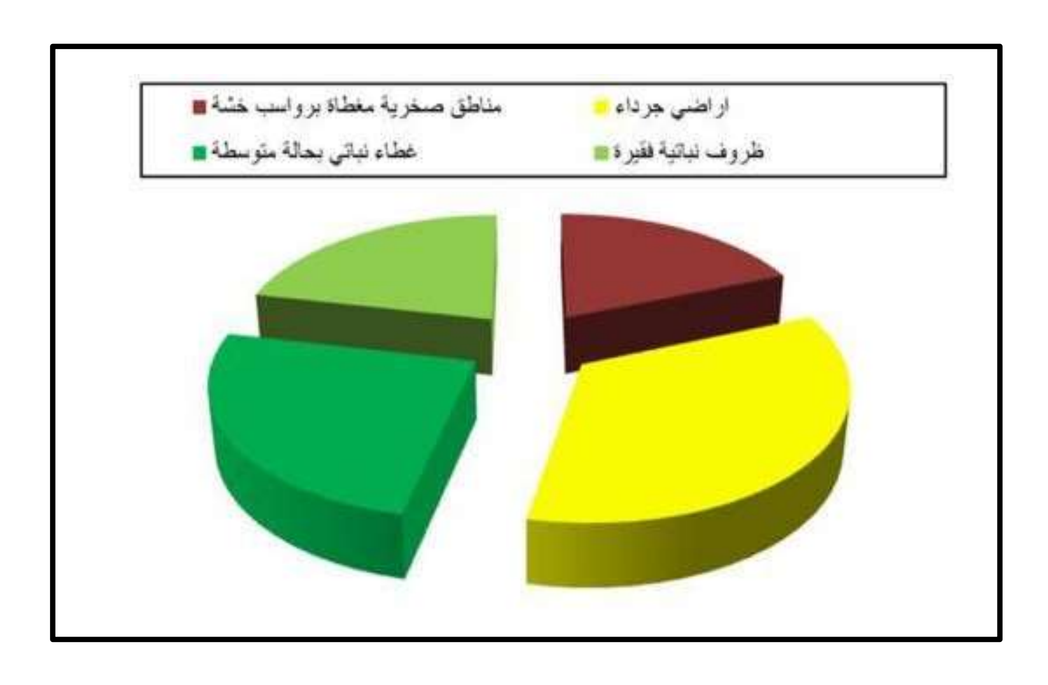
الجدول(٢٦)

اصناف استعمالات الاراضي في منطقة الدراسة

ت	اصناف الغطاء الارضي	المساحة (كم٢)	النسبة المئوية
١	مناطق صخرية مغطاة برواسب خشنة	٤٣	١٨ ، ٩
٢	اراضٍ جرداء	٧٨	٣٤ ، ٤
٣	اراضٍ ذات غطاء نباتي متوسط الكثافة	٥٧	٢٥ ، ١
٤	اراضٍ ذات غطاء نباتي قليل الكثافة	٤٩	٢١ ، ٦
	المجموع	٢٢٧	%١٠٠

المصدر : الباحثة بالاعتماد على الخريطة (١٤).

الشكل (٢٤) أصناف استعمالات الأراضي في حوض وادي أبو دلّاية

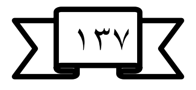


المصدر: الباحثة بالاعتماد على الجدول(٢٦).

٣. أصناف الترب الهيدرولوجية : Hydrologic Soil Groups (HSC)

للخصائص الهيدرولوجية للترب دوراً اساسياً في التأثير على عملية توفير الجريان السطحي والتحكم بتسرب مياه الأمطار وإعادة تغذية المياه الجوفية، ولذلك يجب ان يؤخذ بعين الاعتبار نوع التربة عند تقدير الجريان السطحي[1].

(١) دلي خلق حميد ، التحليل المكاني في تقدير حجم الجريان السطحي لحوض (وادي الفضا) في شمال شرق العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافيةGIS ، العدد (٢٥) ، ٢٠١٦ ، ص ٣٠٠ .



وقد صنفت مصلحة التربة الامريكية (SCS) الترب إلى اربع مجموعات هيدرولوجية بالاعتماد على نسيج التربة ومكوناتها ومدى تسرب الماء داخلها(١).

وبذلك فهي تكشف عن مدى تأثير نوع الترب في نشوء الجريان المائي .

والمجموعات هي (A–B–C–D) ولكل نوع من أنواع الترب صفاته الخاصة في التأثير على الجريان السطحي وكما موضّح في الجدول (٢٧)

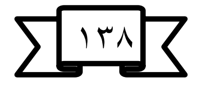
الجدول (٢٧) أصناف الترب الهيدرولوجية وفقاً لطريقة (SCS)

صنف التربة	عمق السيح	صفات التربة
A	قليل	طبقة رملية عميقة مع كمية قليلة جداً من الطين والغرين
B	متوسط	طبقة رملية اقل عمق من صنف A مع معدل ارتشاح متوسط بعد الترطيب .
C	فوق المتوسط	طبقة طينية محدودة العمق مع معدل ارتشاح دون الوسط قبل وصول التربة إلى حالة التشبع
D	عالي	طبقة طينية ذات نسبة انتفاخ عالية مع وجود طبقة ضحلة من التربة الناعمة الغرينة في السطح

Sail conserice . urban Hydrology for small watershed . Teach in calreleas 55 , 2nd , u.s dept of Ag riculture , we shington O.C .

وقد تم إعداد خريطة لمجاميع الترب الهيدرولوجية ، كما موضح في الخريطة (١٥) ومن ملاحظتها يتبين ان المجموعة الهيدرولوجية للتربة (C) هي الفئة التي تمثل منطقة الدراسة ، إذ تسود هذه الفئة جميع اجزاء الحوض وبنسبة (١٠٠%) .

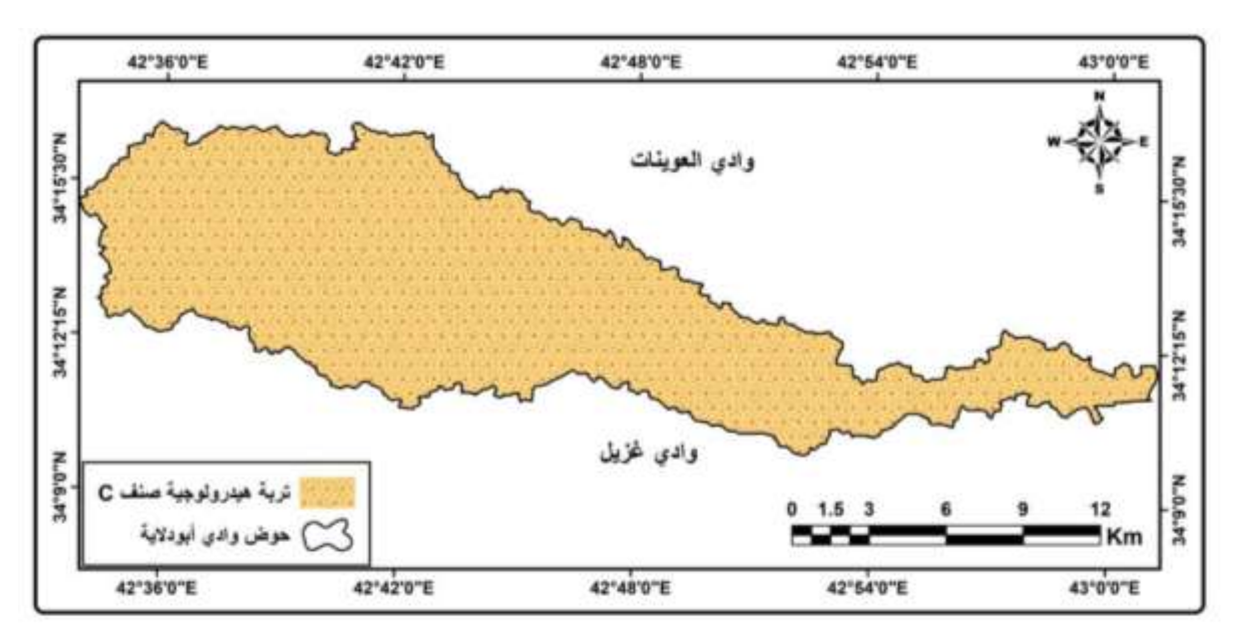
(٢) زيد عياش سكارنه وزياد مقضي مخامرة ، التوسع الحضري واثره على الجريان السطحي في مدينة عمان لدراسته مقارنة بين حوضي التصريف وعبدون بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، مصدر سابق ، ص٣٩٧.



ومن خصائص ترب هذه المجموعة انها تحقق جرياناً متوسط وعالي في أماكن تواجدها لقله معدل الارتشاح دون الوسط وذلك يرجع سببه إلى الذرات الناعمة لمكوناتها المختلفة لوجود طبقة من الطين والغرين ، فضلا عن معدل تسرب المياه داخل التربة منخفض عندما تكون رطبه تماماً ، ويكون نقل المياه خلال التربة مقيداً نوعاً ما ، وقد تكونت هذه الترب بفعل الفيضانات الموسمية للأنهار .

الخريطة (١٥)

مجاميع الترب الهيدرولوجية لحوض وادي ابو دلاية .



المصدر : بالاعتماد على منظمة الاغذية والزراعة العالمية FAo ، ومخرجات برنامج Arc MAP 10 .4.1

أ. **قيم (CN) لحوض وادي ابو دلاية:-**

تم الحصول على قيم (CN) من خلال دمج طبقة الغطاء الارضي مع طبقة مجموعة الترب الهيدرولوجية الخاصة بمنطقة الدراسة في برنامج (Arc GIS 10.4) .

وان هناك علاقة عكسية بين قيمة (CN) وبين نفاذية السطح فكلما ارتفعت قيمة (CN) دلّ ذلك على ان السطح ذو نفاذية قليلة والعكس صحيح .

وقد أظهرت الدراسة ان قيم الـ (CN) لمنطقة الدراسة مرتفعة مما يعطي انطباع على ان هناك امكانية حدوث جريان سطحي (عالٍ) للمنطقة ، فضلا عن ضعف الترشيح داخل التربة وضعف امتصاص التربة للمياه، لاحظ الجدول (٢٨) .



الجدول (٢٨)

قيم (CN) المستخلصة لمنطقة الدراسة

اصناف الغطاء الأرضي	قيم الـ (CN) بحسب مجموعة الترب الهيدرولوجية
	C
اراضي جرداء	٩٠
اراضٍ ذات غطاء نباتي قليل الكثافة	٨٥
اراضٍ ذات غطاء نباتي متوسط الكثافة	٨١
مناطق صخرية مغطاة برواسب خشنة	٩١

بلغ عدد قيم الـ (CN) في حوض وادي أبو دلاّية (٤) قيم تراوح بين (٨١ ، ٩١) كما موضح في الخريطة (١٦) ، والجدول (٢٩).

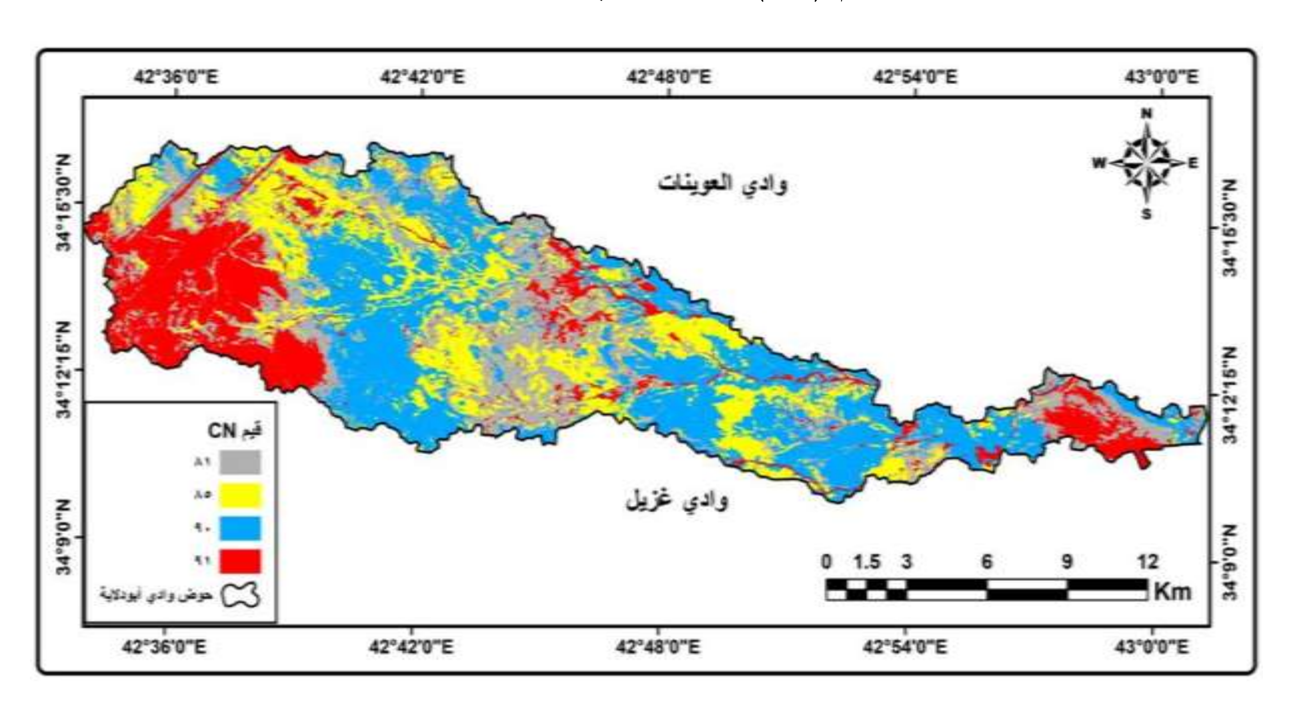
وقد تباينت المساحات التي تغطيها كل قيمة اذ شغلت النسبة (٩١) ملم أعلى مساحة بلغت (٧٨كم٢) ونسبة مساحية قدرت بـ(٣٤,٤%) وهي بنفس الوقت اعلى قيمة سجلت لمنطقة الدراسة بينما القيمة(٩٠) ملم شغلت أقل مساحة للمنطقة والتي بلغت(٣٤)كم٢ وبنسبة مساحية قدرت ب(١٨,٩)%، أما القيمة (٨٥) فقد بلغت مساحتها(٤٩)كم٢ وبنسبة مساحية قدرت بـ(٢١,٦)% فهي بذلك تأتي بالمرتبة الثالثة بعد القيمة (٨١) التي بلغت مساحتها (٥٧) كم٢ وبنسبة مساحية بلغت(١، ٢٥%).

ويتبين مما سبق ان منطقة الدراسة كانت ضمن الفئات المرتفعة لقيم الـ (CN) مما يدل على إنها ذات نفاذية للمياه قليلة ولها قابلية في الاحتفاظ بالمياه على سطحها، وهذا يعني زيادة في عمليات الجريان السطحي ، ويعد هذا العامل هو عامل ايجابي ومشجع على قيام مشاريع الحصاد المائي في منطقة الدراسة.



الخريطة (١٦)

قيم (CN) لحوض وادي أبو دلاّية



المصدر : بالاعتماد على الخريطة (١٤-١٥) ، ومخرجات برنامج Arc MAP 10.4.2

الجدول (٢٩)

مساحات ونسب قيم المنحنيات (CN)

ت	قيم الـ (CN)	المساحة (كم٢)	النسبة المئوية
١	٩١	٧٨	%٣٤,٤
٢	٩٠	٤٣	%١٨,٩
٣	٨٥	٤٩	%٢١,٦
٤	٨١	٥٧	%٢٥,١
٥	المجموع	٢٢٧	%١٠٠

المصدر : الباحثة بالاعتماد على الخريطة (١٦) .

ب. حساب معامل إمكانية الاحتفاظ بالماء بعد الجريان (S):-

يظهر هذا العامل مدى إمكانية التربة للاحتفاظ بالماء بعد بدء الجريان السطحي Crotential **Maximum Retention After runff**، وقد تم حساب قيم (S) من خلال المعادلة (٣ – ٤) التي ذكرت سابقاً في حساب الجريان السطحي ، والحصول على النتائج من خلال تطبيقها بالاعتماد على برنامج (Arc GIS 10.4) .

ومن الجدول (٣٠) يتبين ان قيم معامل (S) قد تراوحت ما بين (٢٥ – ٦٠) فالقيم المرتفعة تدل على إمكانية التربة في الاحتفاظ بالماء وبالتالي انخفاض كمية الجريان السطحي ، اما القيم المنخفضة القريبة من (الصفر) تشير إلى انخفاض قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وهذا بدورهِ يولد جرياناً سطحياً للمياه .

ان اغلب قيم المعامل (S) في منطقة الدراسة كانت منخفضة فنجد ان قيمة (S) البالغة (٢٥ملم) التي تمثل اقل قيمة سجلت ، تشغل مساحة (٧٨كم٢) ، وبنسبة مساحية (٣٤,٤%) ، والقيمة (٢٨)ملم تشغل مساحة (٤٣كم٢) وبنسبة مساحية (١٨,٦%) ، أما القيمة (٤٥ملم) فتشغل مساحة قدرها (٤٩كم٢) ونسبة مساحية تقدر بـ(٢١,٦%) ، في حين شغلت القيمة الاعلى لمعامل (S) والبالغة (٦٠ملم) مساحة (٥٧كم٢) وبنسبة مساحية(٢٥,١%) .

وبذلك تكون أغلب أراضي منطقة الدراسة تتصف بعدم قابليتها على الاحتفاظ بالماء ولها القابلية على توفير جريان سطحي في منطقة الدراسة .

الجدول (٣٠)

قيم معامل (S) ملم لمنطقة الدراسة

ت	قيم الـ(S)ملم	المساحة	النسبة المئوية
١	٢٥	٧٨	%٣٤,٤
٢	٢٨	٤٣	%١٨,٩
٣	٤٥	٤٩	%٢١,٦
٤	٦٠	٥٧	%٢٥,١
المجموع		٢٢٧	%١٠٠

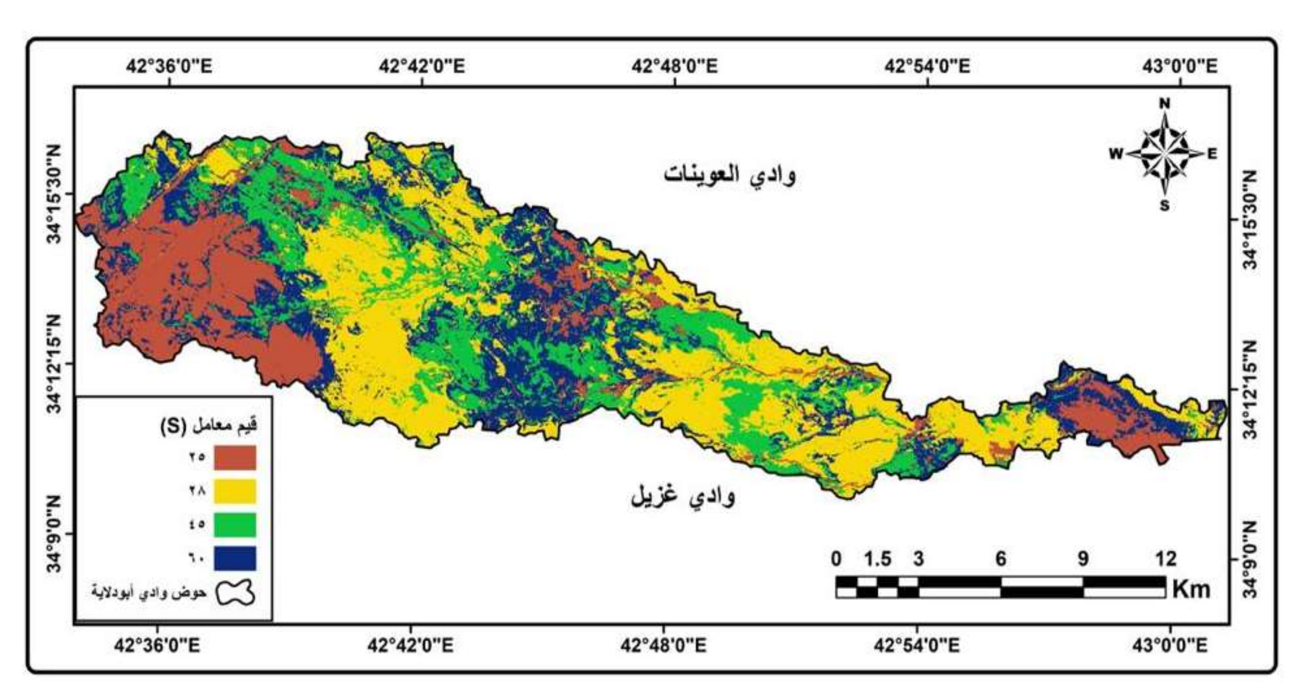
المصدر : بالاعتماد على معادلة معامل (S) والجدول (٢٩)

ويمكن القول من خلال ملاحظة الخريطة (١٦) ، والخريطة (١٧) ان المناطق التي ظهرت فيها قيم (S) منخفضة هي ذات المناطق التي تمثل أعلى قيم (CN) وهذا يشير إلى ان هناك إرتباط ما بين المتغيرين.



الخريطة (١٧)

قيم معامل (S) ملم لحوض وادي أبو دلاّية



المصدر : بالاعتماد على المرئيات الفضائية والجدول(٣٠).

ج. حساب معامل الاستخلاص الاولي للحوض (La):-

ان معامل الاستخلاص الاولى (La) Initinal abstraction هو أحد المعايير المهمة في احتساب كمية الجريان السطحي وهو يظهر مقدار الفاقد من مياه المطر قبل بدء عملية الجريان السطحي من خلال التبخر او التسرب او من خلال اعتراض النباتات للمياه فضلاً عن ما يتجمع من مياه في المنخفضات وهناك علاقة بين معامل (La) ومعامل (S) فهو يمثل خمس قيمة (S) [1] كما ذكرنا من المعامل (La) .

إن القيم المنخفضة لمعامل(LA) القريبة من الصفر تشير الى قلة الفاقد من مياه الامطار قبل بدء عملية الجريان، وهذا يساعد على زيادة كمية الجريان السطحي في المنطقة، أما اذا كانت القيمة (٥,٨) فتعد قيمة متوسطة لمعدل المياه الجارية، أما اذا كانت القيم مرتفعة فهذا يشير الى ارتفاع كمية المفقود من مياه الامطار وبالنتيجة انخفاض كمية الجريان السطحي.

---

[1] دلي خلق حميد ، وسبعاوي خميس كعود ، تحليل الخصائص الهيدرولوجية لحوض وادي الحمدانية بأستخدام طريقة (SCS – CN)، مجلة جامعة تكريت ، جامعة تكريت ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، المجلد (٢٥) ، العدد (١١) ، ٢٠١٨ ، ص٣٩٠ .

ومن خلال ملاحظة الجدول (٣١) والخريطة (١٨) الناتجين من المعادلة (٢) ان قيم (La) اغلبها منخفضة مما يساعد على توليد جريان سطحي عالٍ في منطقة الدراسة ، اذ بلغت أقل قيمة (٥)ملم وكانت تشغل مساحة قدرها (٧٨) كم٢ ونسبة (٣٤,٣%) ، وتشغل القيمة (٦ملم) مساحة قدرها (٤٣ كم٢) ونسبة (١٨,٩%) اما القيمة (٩ملم) فتشغل مساحة قدرها (٤٩ كم٢) وبنسبة (٢١,٦) ، بينما القيمة(١٢) ملم فقد بلغت أعلى قيمة، وكانت تشغل مساحة قدرها(٥٧)كم٢ وبنسبة(٢٥,١)%.

الجدول (٣١)

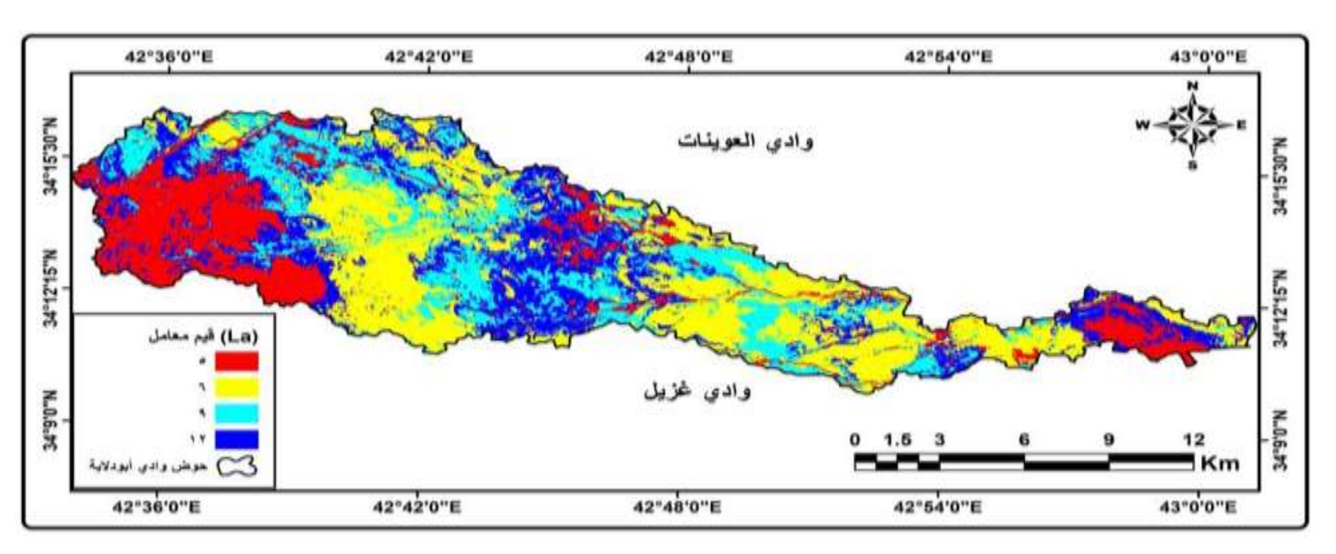
قيم معامل (La) ملم لمنطقة الدراسة

ت	قيمة (La)	المساحة	النسبة المئوية
١	٥	٧٨	%٣٤,٣
٢	٦	٤٣	%١٨,٩
٣	٩	٤٩	%٢١,٦
٤	١٢	٥٧	%٢٥,١
	المجموع	٢٢٧	%١٠٠

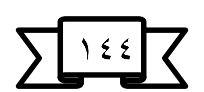
المصدر : التحليل الاحصائي لقيم (La).

الخريطة (١٨)

قيم (La) لحوض وادي أبو دلاّية



المصدر : بالاعتماد على المرئيات الفضائية وبيانات قيم (La).



د. تقدير عمق الجريان السطحي (Q) :-

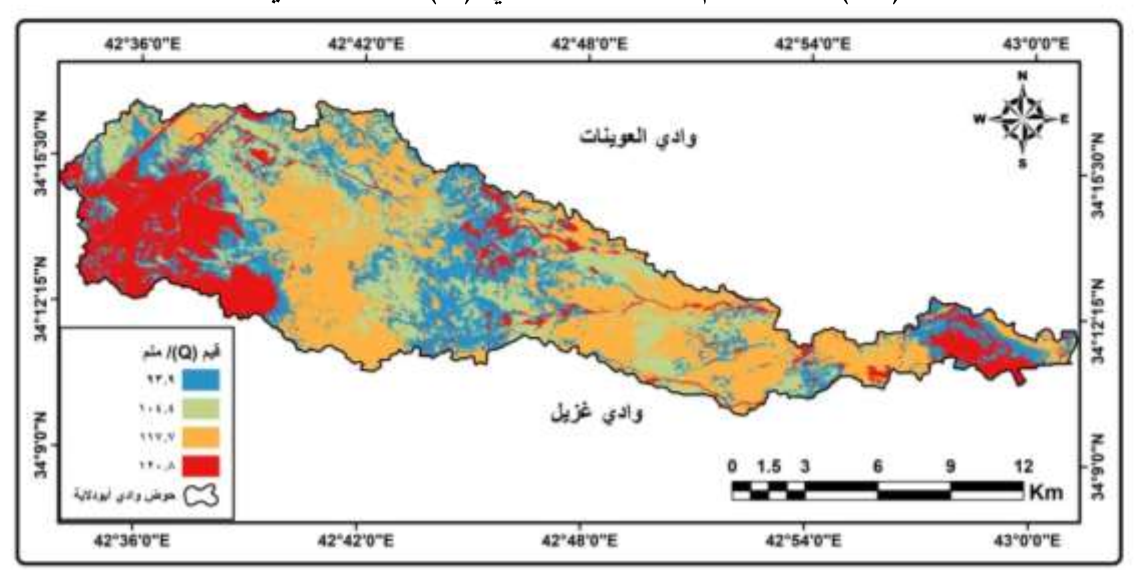
عمق الجريان السطحي(**Surface runoff Depth**) ونعني بهِ كمية المياه الجارية في منطقة ما ، وان حوض وادي أبو دلاّية هو حوض جاف ينعدم فيه وجود مجرى مائي دائم ، لذلك تمثل مياه الامطار المصدر الاساس للجريان فيه ، من خلال تطبيق معادلة (١) التي ذكرت سابقاً ، وقد تم الاعتماد على كمية الامطار للمدة (١٩٨٠ – ٢٠١٤)، ومن الجدول (٣٢) ، والخريطة (١٩) يتضح ان قيم عمق الجريان لمنطقة الدراسة مرتفعة ، فقد سجل اعلى عمق للجريان بلغ (١٢٠,٨ملم) ولمساحة بـ(٧٨كم٢) ولمساحة قدرت بـ(٥٧) كم٢، اما العمق (١١٧,٧ ملم) فشغل مساحة قدرت بـ (٤٣ كم٢) والعمق (١٠٤,٤ملم) فشغل مساحة تقدر بـ (٤٩ كم٢)، بينما العمق(٩٣,٩) فقد سجل اقل عمق ولمساحة قدرت بـ(٧٥) كم٢، وبذلك تتصف منطقة الدراسة بجريان سطحي عالٍ وهذا يشجع على اقامة مشاريع لحصاد المياه ضمن حوض وادي أبو دلاّية.

الجدول (٣٢) قيم Q (ملم) لمنطقة الدراسة

ت	قيم Q (ملم)	المساحة (كم٢)	النسبة المئوية
١	١٢٠,٨	٧٨	%٣٤,٤
٢	١١٧,٧٤	٤٣	%١٨,٩
٣	١٠٤,٤١	٤٩	%٢١,٦
٤	٩٣,٩	٥٧	%٢١,١
المعدل	١٠٩,٢	٢٢٧	%١٠٠

المصدر : بالاعتماد على التحليل الاحصائي لقيم المعادلة (Q).

الخريطة (١٩) تقدير حجم الجريان السطحي (Q) لحوض وادي أبو دلاّية



المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية وبيانات الجدول(٣٢).



هـ. تقدير حجم الجريان السطحي (QV)

يعبر حجم الجريان السطحي (Wotun Runoff) عن مجموع الجريان السطحي إلى مساحة الحوض ، ولحجم الجريان السطحي أهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية وخاصة تحديد مواقع السدود والخزانات فهو يساعد في معرفة حجم الفيضان الذي تتعرض لهُ منطقة الدراسة .

وقد تم تقدير حجم الجريان السطحي (QV) من خلال المعادلة رقم (٥) وبحسب المساحة لكل قيمة من قيم الـ (CN) .

ومن خلال ما تبيّن من الجدول (٣٣) والخريطة (٢٠) نلاحظ ان اعلى قيمة حجم الجريان السطحي قد بلغت (٩,٤٢٢٠٠٠) م٣ وبمساحة (٧٨) كم٢ ، اما اقل قيمة البالغة (٥,٠٥١٠٠٠)م٣ فقد شغلت مساحة قدرها (٤٣) كم٢ وبأقل مساحة في الحوض .

الجدول (٣٣)

قيم (QV) حجم الجريان السطحي لمنطقة الدراسة (م٣)

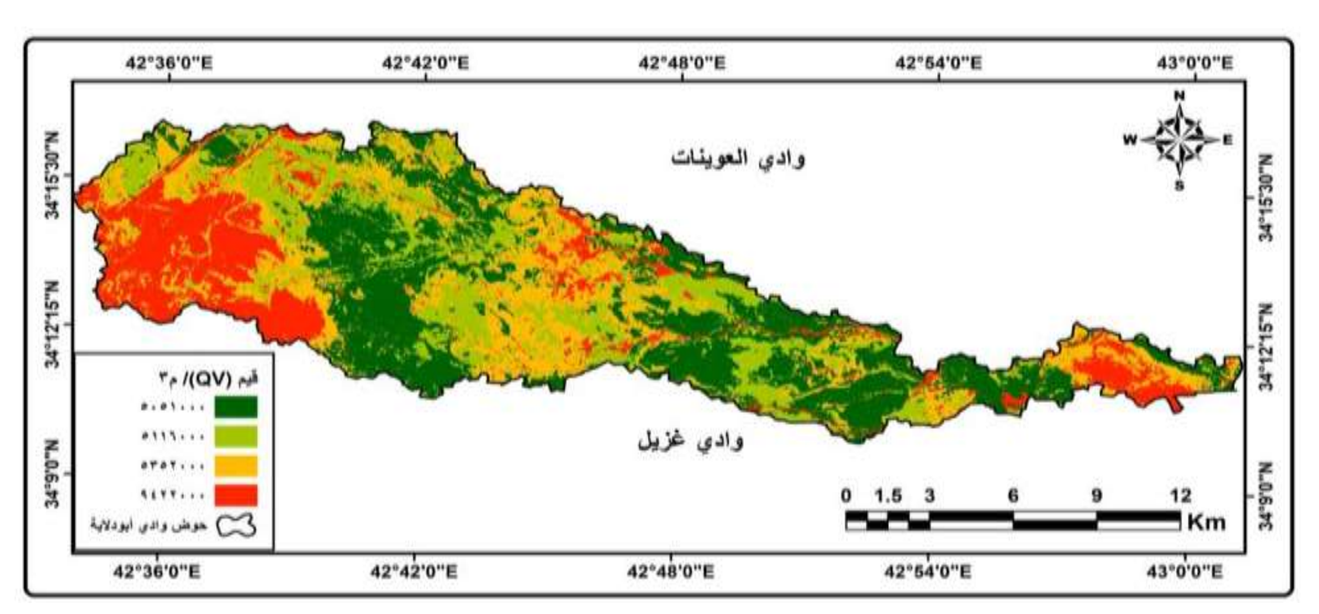
ت	قيم (CN)	المساحة (كم٢)	قيم حجم الجريان
١	٩١	٧٨	٩,٤٢٢٠٠٠
٢	٩٠	٤٣	٥,٠٥١٠٠٠
٣	٨٥	٤٩	٥,١١٦٠٠٠
٤	٨١	٥٧	٥,٣٥٢٠٠٠
المجموع		٢٢٧	٢٤,٩٤١
المعدل		–	٦,٢٣٥٠٠٠

المصدر : التحليل الاحصائي لقيم (Qv) في تطبيق المعادلة (٥).



الخريطة (٢٠)

قيم (QV) لحوض وادي أبو دلاّية

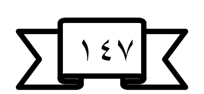


المصدر : بالاعتماد على المرئيات الفضائية وبيانات الجدول (٣٣).

عاشراً : حصاد المياه وفقاً لكمية التساقط السنوي:-

بعد تطبيق نموذج لـ (SCS-CN) اتضح ان منطقة الدراسة تتصف بقدرتها العالية على الجريان السطحي ، وللقيام بعمليات الحصاد المائي يتطلب معرفة كميات المياه المتوفرة في المنطقة والتي تعتمد بشكل رئيس على الأمطار لأنّها تمثل المورد المائي الوحيد للمنطقة، (http://chrsdata.eng.uci.edu) وبالاعتماد على هذا الموقع الالكتروني استخرجت كميات الامطار على مستوى الساعات للموسم المطري (٢٠١٨ - ٢٠١٩) م .

وللحصول على كميات الأمطار المتساقطة تم اختيار ثلاثة مواقع لمنطقة الدراسة (المصب - والوسط - والمنبع) وتبين من الجدول (٣٤) ان كميات الامطار تراوحت بين (١٦٣ - ١٩٠ - ١٧٠) ملم وهي كميات كبيرة لم تشهدها منطقة الدراسة من قبل إذ ما قدرت مع بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية لمحطتي (حديثة - بيجي) للمدة (١٩٨٠ - ٢٠١٤) والتي بلغ معدل مجموع الأمطار (١٤٧,٢٥) ملم، وبذلك يجب الحفاظ على هذه الكميات الكبيرة من المياه بدلاً من تعرضها للتبخر او التسرب داخل التربة والافادة منها من خلال اقامة حواجز او سدود ترابية لمنطقة الدراسة .



كما يتّضح من الجدول (٣٤) ان الموقع ذات التسلسل الثاني (الوسط) سجل أعلى كميات تساقط للمطر بمقدار (٧٦١) ملم ، بينما الموقع الاول قد سجل اقل من الكميات بمقدار (٦٥٢) ملم ، في حين سجل الموقع الثالث تساقطاً مطرياً بمقدار (٦٨١) ملم .

الجدول (٣٤)

مواقع وكميات بيانات الامطار للموسم (٢٠١٨ – ٢٠١٩) م

ت	الموقع	خط الطول	دائرة العرض	كمية الامطار (ملم)
١	المصب	٤٢°– ٥٨ – ١١ E	٣٤° – ١١ – ٣٥ N	١٦٣
٢	الوسط	42° - 45 - 11 E	٣٤° – ١٣ – ١٣ N	١٩٠
٣	المنبع	42° - 37 - 17 E	٣٤° – ١٤ – ٤٢ N	١٧٠

المصدر: http://chrsdata.eng.uci.edu

أحد عشر : اختيار المواقع الملائمة لحصاد المياه:-

ان عملية اختيار المواقع الملائمة للحصاد المائي يتم وفقاً لعّدة خطوات :

١- الخطوة الاولى : يتم في هذه الخطوة تحديد ارتفاع المنطقة التي يتم فيها حجز المياه ويكون ذلك من خلال نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) لمنطقة الدراسة ، وبعدها تحديد المناطق التي تتصف بالانحدار البسيط وفق خطوط الكنتور .

٢- الخطوة الثانية : مطابقة خريطة المراتب النهرية مع خطوط الكنتور لمعرفة اتجاه المجاري المائية .

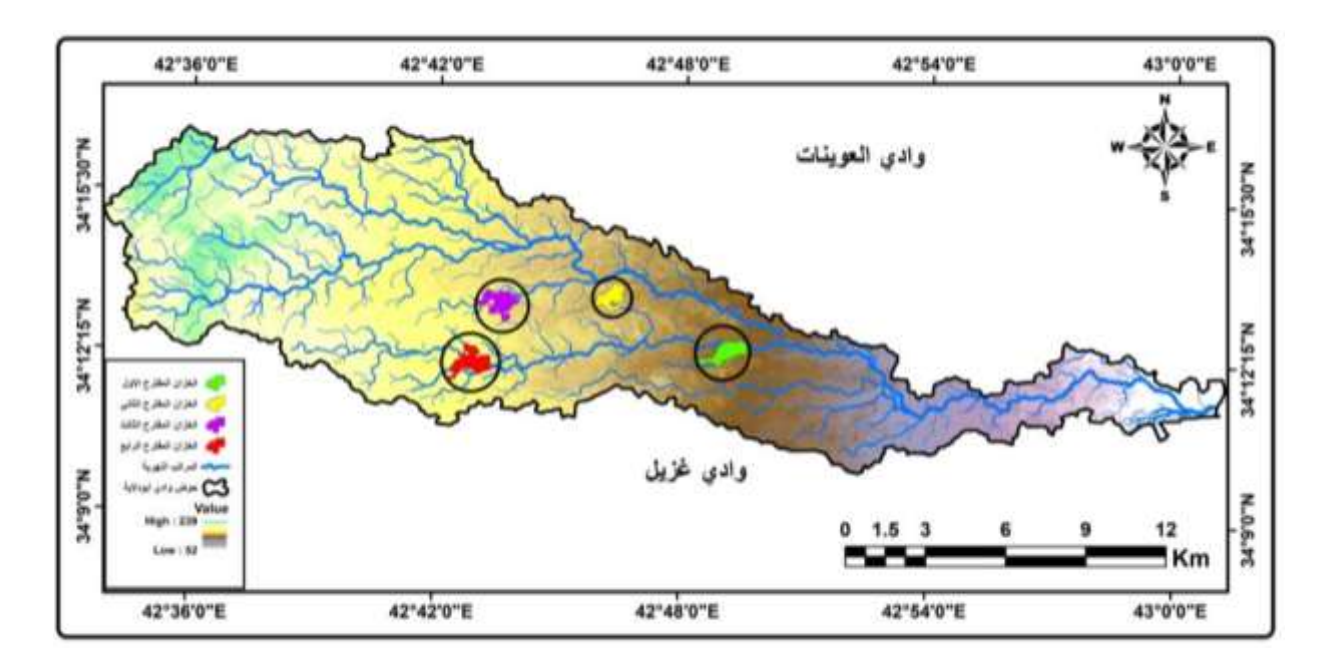
٣- الخطوة الثالثة : تحديد المناطق التي يمكن للمتغيرات البشرية الافادة منها في الانتاج الزراعي (النباتي والحيواني)

وبعد القيام بهذه الخطوات تم تحديد اربع مواقع افتراضية لإقامة السدود الترابية : (السد الترابي هو حاجز ترابي يعترض المجرى المائي مشكلاً خلفه بحيرة ، وقد اختير هذا النوع من السدود لأسباب منها قلة التكاليف فإن الطبيعة قد هيأت لنا مواد البناء ووفرتها بالكمية المطلوبة اضافة إلى امكانية بنائها فوق اي نوع من الاساسات تقريباً) ، في منطقة الدراسة لاحظ الخريطة (٢١) والتي كان الهدف من اقامتها هو خزن المياه في المواسم المطيرة والاستفادة منها في اوقات الجفاف لري المزروعات وتربية المواشي .



الخريطة (٢١)

المواقع المقترحة لإقامة السدود الترابية لحوض وادي أبو دلاّية



المصدر : بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (30×30) ، ومخرجات برنامج Arc MAP 10.4.1

اثنا عشر: المواقع المقترحة لإقامة السدود الترابية لمنطقة الدراسة :-

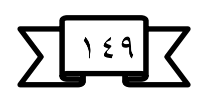
١- **الموقع الاول:-** يقع هذا الموقع وسط منطقة الدراسة وتحديداً في حوض الوادي الثاني لاحظ خريطة (٢١) ، والشكل (٢٥) ، فضلاً عن وقوع السد المقترح ضمن المناطق القليلة الانحدار ، ويوضح جدول (٣٥) ان هذا السد يوفر سعة تخزينية للبحيرة المقترحة (٣٦٧٣٢٩٢) م^{3} ، ولمنسوب ارتفاع (١٤٥) م فوق مستوى سطح البحر .

الجدول (٣٥)

مناسب ارتفاع السدود المقترحة لمنطقة الدراسة وحجم تخزينها(م٣)

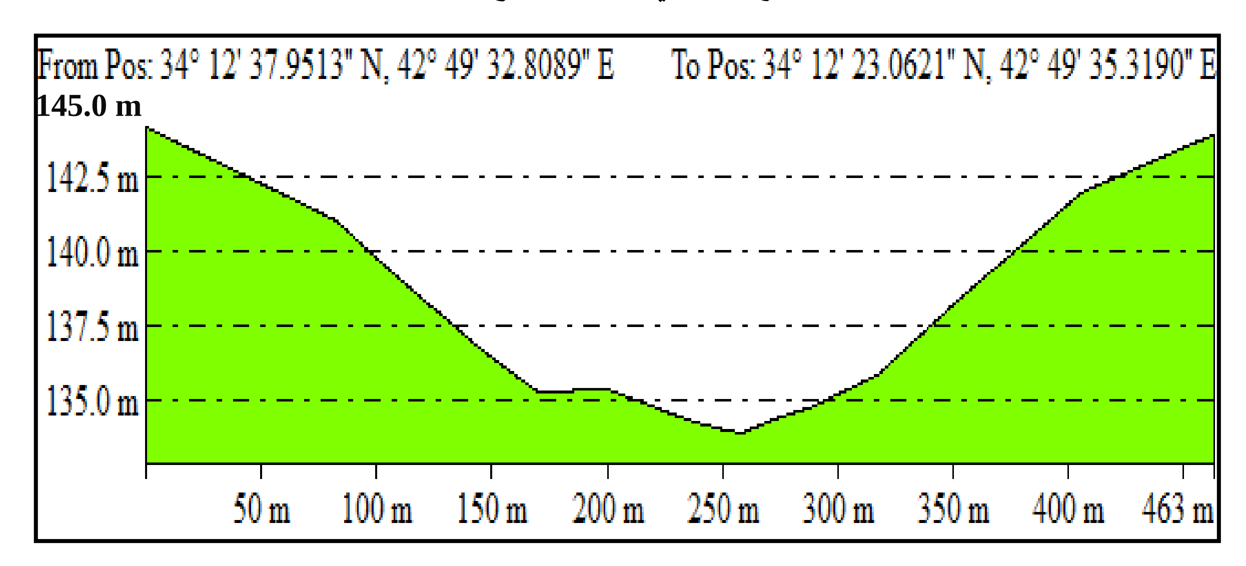
ت	المنسوب عن مستوى سطح البحر (م)	حجم التخزين (م^{3})
١	١٤٥	٣٦٧٣٢٩٢
٢	١٦٠	١٢٠٩٣٥٣
٣	١٧٠	٢٥٠٥٧٥٩
٤	١٨٤	٣٧٩٥٣٣٧

المصدر: الباحثة بالاعتماد على الخريطة (٢٢) وبرنامج Arc MAP 10.4.1 .



الشكل (٢٥)

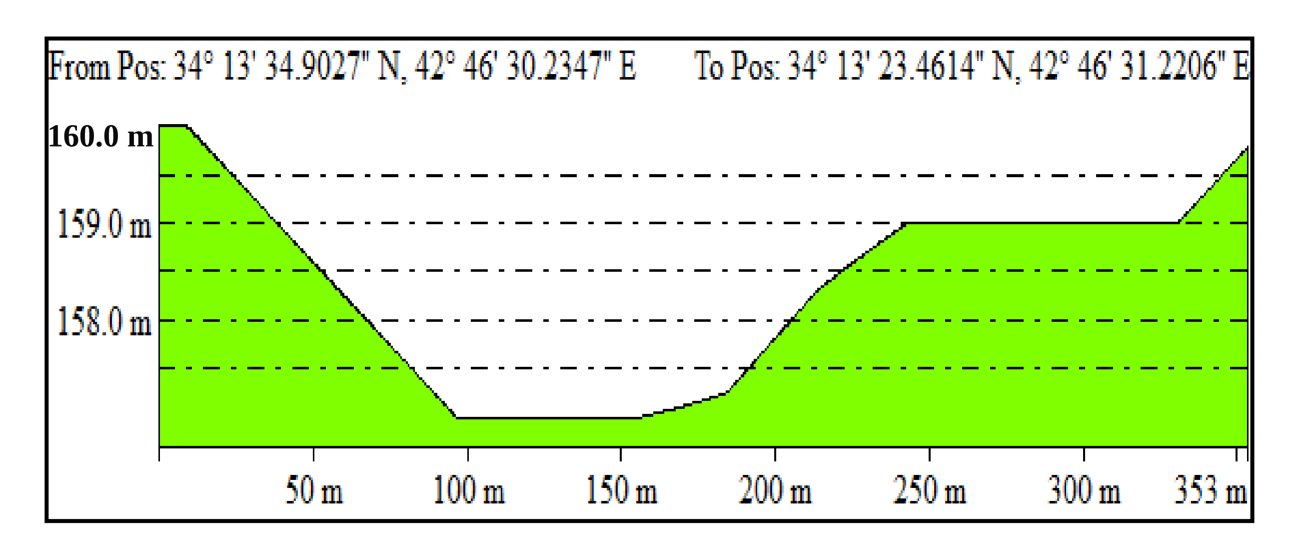
المقطع العرضي للسد المقترح الاول



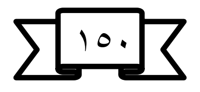
المصدر: الباحثة بالاعتماد على المرئيات الفضائية(DEM) واستخدام برنامج(ARC GIC 10.3).

٢- **الموقع الثاني:** يقع هذا السد على حوض الوادي الاول منتصف منطقة الدراسة لاحظ الخريطة (٢١) ، والشكل (٢٦) ، وتتصف هذه المنطقة بالتضيق وذات حافات صخرية وهي بذلك تشكل حاجزاً امام المياه وهذا يقلل من تكلفة بناء السد، وقد وفر هذا السد سعة تخزينية للبحيرة المقترحة (١٢٠٩٣٥٣) م٣ ولمنسوب ارتفاع (١٦٠) م فوق مستوى سطح البحر.

الشكل (٢٦) المقطع العرضي للسد المقترح الثاني

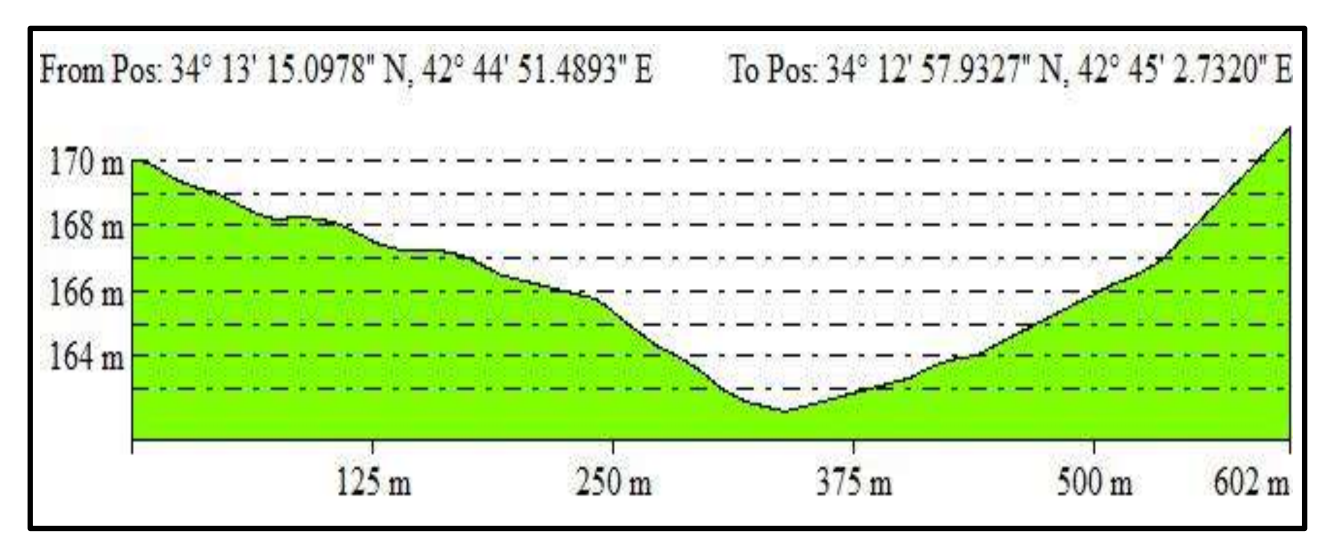


المصدر: الباحثة بالاعتماد على المرئيات الفضائية(DEM) واستخدام برنامج(ARC GIC 10.3).



٣- **الموقع الثالث:** من خلال الخريطة (٢١) ، والشكل (٢٧) ، يظهر السد المقترح في منتصف حوض وادي أبو دلآية تقريباً يقع ضمن الحوض الاول بالتحديد ، ، إذ يقع ضمن ارتفاع (١٧٠) م عن مستوى سطح البحر وبسعة تخزينية للبحيرة المقترحة (٢٥٠٥٧٥٩)م٣ .

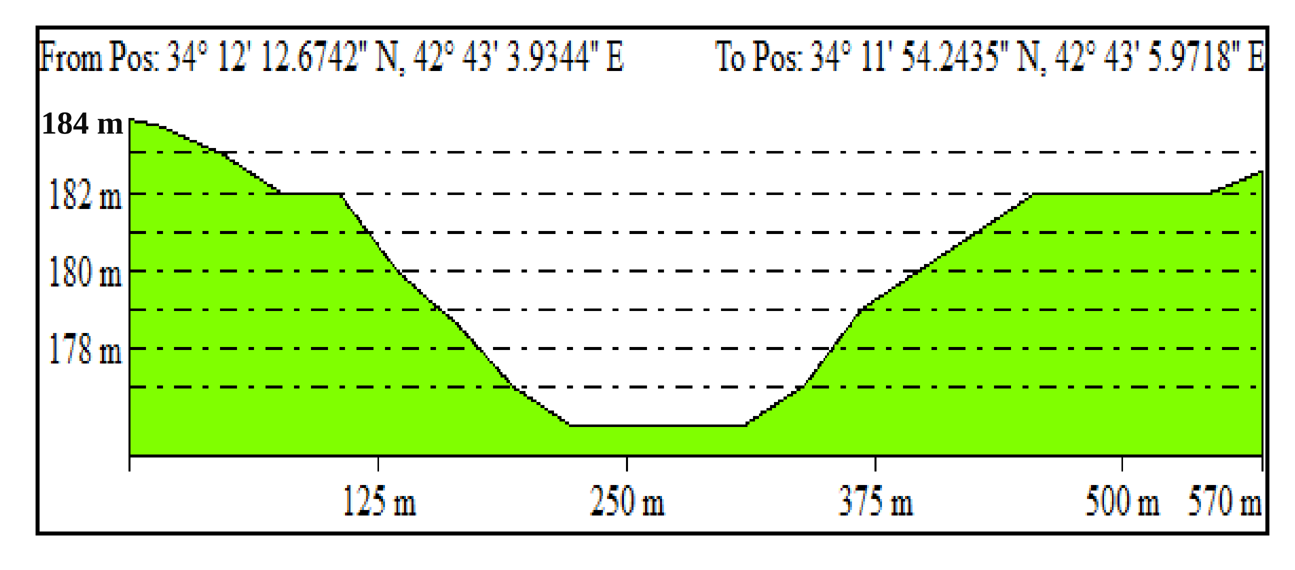
الشكل (٢٧) المقطع العرضي للسد المقترح الثالث



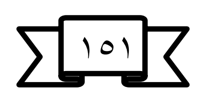
المصدر: الباحثة بالاعتماد على المرئيات الفضائية(DEM) واستخدام برنامج(ARC GIC 10.3).

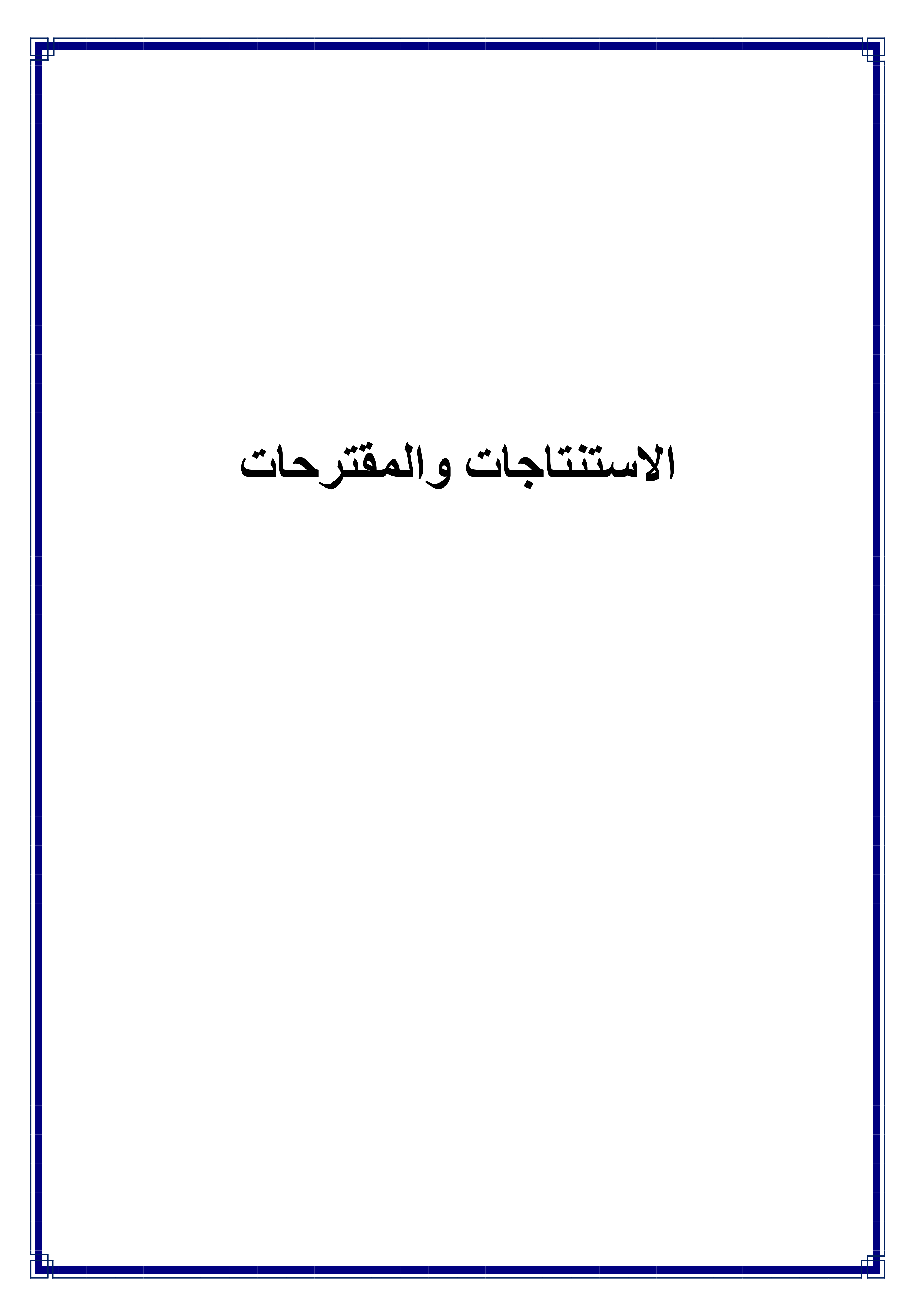
٤- **الموقع الرابع :** يقع هذا السد ضمن المناطق القليلة الانحدار ، وتبلغ سعته التخزينية (٣٧٩٥٣٣٧)م٣ وهو بذلك يمثل اكبر قدرة تخزينية للبحيرات المقترحة ، وهو في الوقت نفسة سجل اعلى مستوى للارتفاع الذي بلغ (١٧٠)م عن مستوى سطح البحر تنظر الخريطة (٢١) ، والشكل (٢٨) .

الشكل (٢٨) المقطع العرضي للسد المقترح الرابع



المصدر: الباحثة بالاعتماد على المرئيات الفضائية(DEM) واستخدام برنامج(ARC GIC 10.3).





الاستنتاجات والمقترحات

أولا: الاستنتاجات :

١- يحتوي حوض وادي أبو دلّاية الذي تبلغ مساحته (٢٢٧ كم٢) على ثلاثة احواض ثانويه تبلغ مساحة الحوض الأول (٨١ كم٢)، ومساحة الحوض الثاني(٤٥كم٢)، ومساحة الحوض الثالث (١٠١ كم٢).

٢- تدل نتائج نسبة تماسك المساحة على ان الحوض يقترب من الشكل المستطيل.

٣- من خلال اتباع طريقة (straler) لحساب المراتب النهرية يتبين ان حوض وادي أبو دلّاية الكلي وحوض الوادي الاول يحملان نفس الرتب فقد بلغا (٦) رتب، اما حوض الوادي الثاني فيحمل (٤) رتب، بينما حوض الوادي الثالث (٥) رتب.

٤- ان أغلب مظاهر منطقة الدراسة تكونت بفعل التعرية المائية الناتجة عن تساقط الامطار.

٥- أظهرت الدراسة ان قيم الـ (cn) لمنطقة الدراسة مرتفعة وهذا يعطي انطباعاً على ان هناك امكانية حدوث جريان سطحي كبير للمنطقة.

٦- يوجد صنف واحد من التربة الهيدرولوجية هي صنف (c) وفقا لنظام تصنيف الترب الامريكي (scs_cn).

٧- اختيرت اربعة مواقع مقترحة لإقامة السدود الترابية الملائمة لحصاد المياه في منطقة الدراسة ورتبت حسب التسميات : الموقع الاول رقم (١) ، والموقع رقم (٢) ، والموقع رقم (٣) ، والموقع رقم (٤) وحسب ارتفاعها عن مستوى سطح البحر.

٨- اثبتت نتائج السدود المقترحة أن كميات التخزين ستكون كبيرة ومناسبة لعمليات حصاد المياه ومناسبة لقيام الاستثمارات المستقبلية في منطقة الدراسة.



ثانيا: المقترحات :

١. انشاء محطات مناخية وهيدرولوجية في منطقة الدراسة لتوفير البيانات التي قد يحتاجها الباحث عند القيام بأبحاثه.

٢- أهمية نشر تقانات حصاد المياه في العراق وفق اسس ودراسات علمية متخصصة، وتدريس هذه المادة لكافة طلبة الجغرافية في مراحل البكالوريوس والماجستير والدكتوراه.

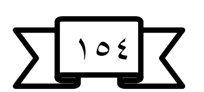
٣- تشجيع الفلاحين على التوسع في الانتاج الزراعي والاعتماد على المياه المحصودة لدعم اقتصاد الدولة، والتقليل من الاعتماد على مياه الانهار.

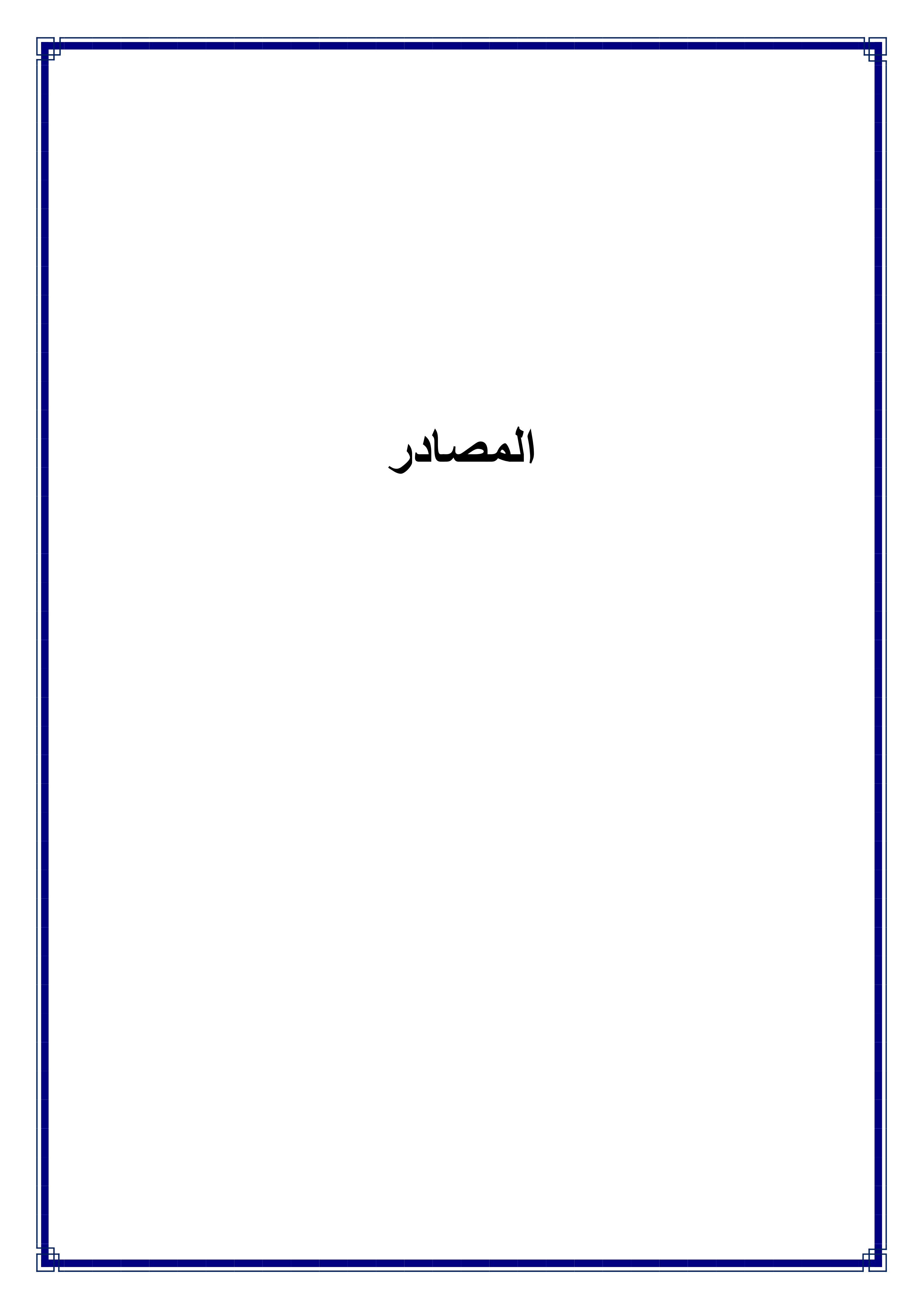
٤- التوسّع في استخدام طرق الري الحديثة للتقليل من هدر المياه، وعمل برامج للتوعية بأهمية الحفاظ على تلك الثروة تحسبا لأي طوارئ وازمات مياه مستقبلية.

٥- ضرورة اقامة مشاريع للحصاد المائي في منطقة الدراسة والاعتماد على طريقة السدود الترابية لأنها طريقة قليلة التكلفة وسهلة التنفيذ.

٦- الاهتمام بمياه المناطق الجغرافية وخصوصا في الصحراء الغربية؛ كون العراق سيكون المتأثر الاكبر في المنطقة في حال أنجزت كلا من تركيا وسوريا كل مشاريعها الاروائية خلال السنوات القادمة والتي من المتوقع ان يحرم العراق من مياه النهرين كليا، اذ لا بد من اتخاذ تدابير مائية بديلة.

٧- تسابق الدول في انشاء السدود وتأمين مياهها تعد معلومات وتشجع على الاهتمام بمشاريع حصاد المياه.





المصادر

المصــادر...

اولاً: الكـــتب.

* القرآن الكريم.

١- ابو العينين ، حسن السيد احمد ، حوض وادي زبا في دولة الامارات العربية ، جغرافية الطبيعة واثرها في التنمية الزراعية ، جامعة الكويت ، الكويت ، ١٩٩٩ .

٢- ابو العينين ، حسين سيد احمد ، اصول الجيومورفولوجيا لدراسة الاشكال التضاريسية لسطح الارض ، ط(١)١ ، مؤسسة الثقافة الجامعية ، الاسكندرية ، ١٩٩٥ .

٣- ابو راضي ، فتحي عبد العزيز ، مورفولوجيا سطح الارض ، ط(١) ، دار المعرفة الجامعية ، ١٩٩٨ .

٤- ابو سعده ، سعيد محمد ، هيدرولوجية الاقاليم الجافة والشبه الجافة، ط(١) ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، ١٩٨٣ .

٥- بالغاري ، محمد ، التخطيط الاستراتيجي للموارد المائية ، ط(١) ، دار الكتاب الحديث ، القاهرة ، ٢٠١٣ .

٦- البحيري ، صلاح الدين ، اشكال الارض ، ط(١) ، دار الفكر ، دمشق سوريا ، ١٩٧١ .

٧- البحيري ، صلاح الدين ، اشكال سطح الارض ، دار الفكر المعاصر ، دمشق ، ٢٠٠١ .

٨- البرازي ، نوري خليل ، ابراهيم عبد الجبار المشهداني، جغرافية الزراعة ، دار الكتب للطباعة والنشر ، ط(٢)، جامعة الموصل ، ٢٠٠٠.

٩- الجنابي ، صلاح حميد ، غالب سعدي علي ، جغرافية العراق الاقليمية ، جامعة الموصل ، دار ابن الاثير للطباعة والنشر ، الموصل ، ٢٠٠٠ .

١٠- الحديدي ، حسن محمد ، البدائل المطروحة لمراجعة تناقص المياه الجوفية ، دار شموع الثقافة ، ط(١) ، ٢٠٠٨ .

١١-حسن ، قتيبة محمد ، علاقة التربة بالماء والنبات ، مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٩٠ .

١٢- خرابشة ، عاطف علي حماد ، غنيم ، عثمان محمد ، الحصاد المائي في الاقاليم الجافة والشبه الجافة في الوطن العربي ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عنمان ، ط(١) ، ٢٠٠٩ .

١٣- داود ، تغلب جرجيس ، علم اشكال سطح الارض (الجيومرفولوجية التطبيقية) كلية التربية الجامعة المستنصرية ، مطبعة جامعة الموصل ، ٢٠٠٢ .

١٤-الدراجي ، سعد عجيل مبارك ، الجيومرفولوجية التطبيقية ، ط(١) ، دار الحداثة للطباعة والنشر ، بغداد ، ٢٠١٩ .

١٥- دراوكه ، خليفة ، هيدرولوجية المياه الجوفية ، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع ، ١٩٨٨ .

١٦-الدليمي ، خلف حسين ، التضاريس الارضية ، (دراسة مورفولوجيا علمية تطبيقية) ، ط(١) ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٥ .

١٧- الراوي ، صباح محمود ، البياتي ، عدنان هزاع ، اسس عالم المناخ ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، مطبعة نور النموذجية للطباعة والنشر ، ١٩٩٠ .

١٨- السامرائي ، قصي عبد المجيد ، الراوي ، عادل سعيد ، المناخ التطبيقي ، بغداد ، مطبعة جامعة بغداد ، ١٩٩٠ .

١٩- السامرائي ، قصي عبد المجيد ، مبادئ الطقس والمناخ ، ٢٠٠٧ .

٢٠- سلامة ، حسن رمضان ، جغرافية الارض الجافة ، عمان ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، ط(١) ، ٢٠١١ .

٢١-السنوي ، سعيد ، وآخرون ، الجيولوجيا العامة ، ط(١) ، ١٩٧٩.

٢٢- السياب ، عبد الله ، وآخرون ، جيولوجيا العراق ، جامعة الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٢ .

٢٣- شريف ، ابراهيم ابراهيم ، شلش علي حسين ، جغرافية التربة ، مطبعة جامعة بغداد ، ١٩٨٥ .

٢٤- الشمري ، قاسم يوسف ، جغرافية التضاريس "الجيومرفولوجية" ، المفهوم – التطور – المجالات ، دار اسامة للنشر والتوزيع ، الاردن ، عمان ، ط(١) ، ٢٠١٢ .

٢٥- الصحاف ، مهدي محمد علي ، وآخرون ، علم الهيدرولوجي ، طبع بمطابع جامعة الموصل ، مديرية مطبعة الجامعة ، بدون سنة نشر .

٢٦- صوالحة ، حكم عبد الجبار ، الجيولوجيا العامة ، دار المسيرة للتوزيع والطباعة ، عمان ، ط(١) ، ٢٠٠٥ .

٢٧- عاشور ، محمود محمد ، تراب ، محمد مجدي ، رسائل التحليل الجيمورفولجي ، القاهرة ، ١٩٩١.

٢٨- عطا الله ، ميشيل كامل ، اساسيات الجيولوجيا ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان ، بدون سنة نشر .

٢٩- العكيدي ، وليد خالد ، علم البيولوجي (مسح وتطبيق الترب) ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٦ .

٣٠- المالكي ، عبد الله سالم ، دراسات في المناخ التطبيقي ، مكتبة دجلة للطباعة النشر والتوزيع ، ط(١) ، ٢٠١٧ .

٣١- المالكي، عبد الله سالم ، الجغرافية الطبيعية للأقاليم الجافة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ط(١) ، دار الفكر للنشر ، ٢٠١٦ .

٣٢- المحسن ، اسباهية يونس ، جيومرفولوجية (اشكال سطح الارض) ، ط(١) ، دار العلا للطباعة والنشر ، الموصل ، ٢٠١٣ .

٣٣- محسوب ، محمد صبري ، جيومرفولوجية الاشكال الارضية ، جامعة القاهرة ، دار الفكر العربي للطباعة والنشر ، القاهرة ، ٢٠٠١ .

٣٤- المحمد ، سعود ، اشكال تضاريس الارض ، جامعة دمشق ، كلية الآداب ، ٢٠١٠ .

٣٥- مهدي ، عبد الخالق صالح ، الخليوي ، وعبد الوالي احمد ، الجغرافية النباتية ، ط(١) ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ١٩٩٩ .

٣٦- موسى ، علي حسن ، المناخ الجوي ، دار نينوى للدراسة والنشر والتوزيع ، ط(١) ، ٢٠٠٢ .

٣٧- النقاش ، عدنان باقر ، الصحاف ، سعدي محمد ، الجيومورفولوجي ، جامعة بغداد ، ١٩٨٩ .

ثانياً : الرسائل والاطاريح:-

١- الجبوري ، صافي اسود حمود ، حصاد المياه لحوض وادي البدد في محافظة صلاح الدين ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، ٢٠١٤ .

٢- الجليباوي ، زياد فريح مطر عباس ، جيومرفولوجية حوض وادي نبات الحسن ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة الانبار ، ٢٠١٠ .

٣- الجميلي، قيس سامي عبد الكريم ، جيومرفولوجية ، حوض وادي الاخضر في الهضبة الغربية العراقية وامكانية استثمارها في حصاد المياه ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة الانبار ، ٢٠١٠ .

٤- الجميلي ، مشعل محمود فياض ، الاشكال الارضية لوادي نهر الفرات بين حديثة وهيت ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٠ .

٥- الحديثي ، احمد عياده ، خضير عباس ، جيومرفولوجية وادي القصر في هضبة الانبار الغربية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠١٠ .

٦- الحديثي ، احمد عياده خضير عباس ، تقييم الهيدروجيومرفولوجية للمنطقة المحصورة بين حوض وادي عنه الغربي وشبكة البوغار في بداية الجزيرة العراقية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة الانبار ، ٢٠٢٠ .

٧- الحمداني ، خالد اكبر عبد الله ، جيومرفولوجية حوض وادي فالج في الهضبة الغربية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٢ .

٨- الحمداني ، رشا احمد سرحان ، حوض وادي باشذرة شمال العراق (دراسة جيومرفولوجية) ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، ٢٠١٧ .

٩- الخزعلي ، صباح عبود عاتي ، اثر العوامل الطبيعية في تكوين الاشكال الارضية في الهضبة الصحراوية الغربية (غرب الفرات) في العراق ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠٠٤ .

١٠- الدليمي ، سنان لطيف محمد ، الموارد المائية في قضاء الرمادي واهميته في الانتاج الزراعي ، اطروحة دكتورة (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة الانبار ، ٢٠١٨ .

١١- الدليمي ، عثمان محمد حسين حمادي ، هيدرومناخية حوض بحيرة الثرثار وتوجهاتها المستقبلية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة الانبار ، ٢٠١٨ .

١٢- الراوي ، مثنى خليل ابراهيم ، توصيف وتوزيع مواد الاصل لبعض الترب الرسوبية واثرها في صفات التربة ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الزراعة ، جامعة الانبار ، ٢٠٠٣ .

١٣- الزنكة ، ليث محمود ، اثر العناصر المناخية على التوزيع المناخي للنبات الطبيعي في العراق ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، بدون سنة .

١٤- الشجيري ، خالد صبار محمد ، دراسة المظاهر جيومرفولوجية لمنطقة الحبارية وصحراء الغربية – العراق باستخدام معطيات الاستشعار عن بعد ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة الانبار ،٢٠٠٥ .

١٥- الشجيري ، زياد بدران جسام حمود ، أثر الخصائص الطبوغرافية على نمو وتوزيع استعمالات الارض في مدينة حديثة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة الانبار ،٢٠١٧ .

١٦- العتابي ، انور عبد الزهرة شلش ، الموارد المائية في العراق تحدي السياسات وفرض ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة المستنصرية ، ٢٠١٤ .

١٧- العذاري ، احمد عبد الستار جابر ، هيدروجيومرفولوجية منطقة الوديان غرب الفرات شمالي الهضبة الغربية العراقية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٥ .

١٨- العزاوي ، هيفاء كريم خليل ، جيومرفولوجية منطقة الجزيرة في العراق استخدام نضم المعلومات الجغرافية ، GIS ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة الانبار ، ٢٠٠٧ .

١٩- غفار ، صالح حمود ، جيومرفولوجية المنطقة بين نهري دجلة ومنخفض الثرثار ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، جامعة الدولة العربية لمنطقة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، معهد البحوث والدراسات العربية ، قسم البحوث والدراسات الجغرافية ، القاهرة ، ٢٠١٣ .

٢٠- فليح ، هيام نعمان ، والاسدي محمد عبد الوهاب ، تحليل الخصائص ، المورفومترية لحوض وادي كاني منهم ، مجلة بحوث الشرق الاوسط ، العدد (٥٦) ، الجزء الثاني ، ٢٠٢٠ .

٢١- الفهداوي ، محمد عادل عبد ، جيومرفولوجية الاشكال الكارستيه بين منطقتي عنه وحديثة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة الانبار ، ٢٠١٨ .

٢٢- الفهداوي، صافي جبار هفي صالح ، التحليل الجغرافي لإمكانيات تقانات حصاد المياه في الهضبة الغربية لمحافظة الانبار (وادي حوران انموذجاً) ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة الانبار ، ٢٠١٨ .

٢٣- كرار ، عصام عباس بايكر ، جيومرفولوجية اودية المناطق الجافة وشبه الجافة خور ابو قمراية لمنطقة النهور (دراسة جيومرفولوجية تطبيقية) ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة الخرطوم ، ٢٠٠٤ .

٢٤- الكربولي ، علي سليمان ارزيك عباس ، هيدروجيومرفولوجية جزيرتي جبه وآلوس وإمكانية استثمارهما ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة الانبار ، ٢٠١٢ .

٢٥- اللهيبي ، احمد فليح فياض ، جيومرفولوجية حوض وادي السهلية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٢ .

٢٦- محرثيم ، فيروز كامل ، حوض وادي زقلاب (الاردن) " دراسة جيومرفولوجية " ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، الجامعة الاسلامية ، غزة ، ٢٠١٥ .

٢٧- المرعاوي ، قاسم احمد رمل درج ، المياه الجوفية وامكانية استثمارها في (منطقة الجزيرة) محافظة الانبار باستخدام نضم المعلومات الجغرافية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة الانبار ، ٢٠١٢ .

٢٨- المطوري ، صفية شاكر معتوق ، تحليل الهيدروجيومرفولوجية لحوض وادي سخر شرق محافظة واسط باستخدام نضم المعلومات الجغرافية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٩ .

٢٩- المفري ، باسم عبد الرحمن خليل ، الخصائص المورفوترية لحوض وادي اطسا بأستخدام نضم المعلومات الجغرافية (دراسة في الجيومرفولوجية التطبيقية) ، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، كلية الآداب ، الجامعة الاسلامية ، غزة ، ٢٠١٥ .

٣٠- النمراوي ، سعد حامد فرحان ، الاشكال الارضية واثرها على الانشطة البشرية في ناحية بروانة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة الانبار ، ٢٠١٩ .

ثالثاً : البحوث والدوريات:-

١- آل الشيخ ، عبد الملك بن عبد الرحمن ، حصاد مياه الامطار والسيول واهميته للموارد المائية في المملكة العربية السعودية ، كلية علوم الاغذية والزراعة ، جامعة الملك سعود ، المؤتمر الدولي للموارد المائية والبيئية الجافة ، ٢٠٠٦.

٢- ابو سليم ، علي حمد ، الدور الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية والتصريف المائي في الناتج الرسوبي لوادي الوالة ، المجلة الاردنية للعلوم الاجتماعية ، المجلد (٣) ، العدد (٢) ، ٢٠١٠.

٣- الاسدي ، هيام نعمان فليح ، والاسدي ، محمد عبد الوهاب حسن ، تحليل الخصائص المورفومترية لحوض وادي كاني منمم ، مجلة بحوث الشرق الاوسط ، العدد (٥٦) ، الجزء الثاني ، ٢٠٢٠.

٤- اعواج، هشام عبد احمد ، وفطوح ، سالم خليفة عبد الله ، التصنيف الشكلي لأنواع التصريف المائي المجاري الوديان باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد لمنطقة فردة شمال عرب ليبيا ، مجلة كليات التربية ، العدد (٦) ، ٢٠١٦

٥- تراب، محمد مجدي، اشكال الصحاري المصورة (دراسة لأهم الظاهرات الجيومورفولوجية بالمناطق الجافة وشبه الجافة) ، مجلة الآداب ، جامعة المستنصرية ، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، ١٩٩٦.

٦- التوم ، صبري محمد ، مورفولوجيا المنحدرات في الجزء الاعلى من حوض الرمين وحوض تكالا دراسة في الجيومرفولوجية المناخية ، مجلة الجامعة الاسلامية (سلسلة الدراسات الانسانية) ، المجلد (١٢) ، العدد (٢) ، ٢٠٠٤ .

٧- الثبيتي ، ماجدة بشير، الغرباني، مباركة سعد، مقارنة بين الطرق التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية لتحديد الخصائص المورفومترية لحوض وادي المجينين، مجلة المختار للعلوم ، جامعة عمر المختار ، المجلد (٣) ، العدد (١١) ، ٢٠١٦ .

٨- جاري، طلال مربوش، وعبد الحسين، ضياء الدين، مورفوترية حوض نهر الزعفران شمال شرق محافظة ميسان دراسة في الجيومرفولوجية التطبيقية، مجلة كلية التربية ، واسط ، جامعة واسط ، العدد (١٠) ، ٢٠١٢ .

٩- الجريصي ، صلاح مرشد فرحان، وآخرون، التحليل المورفومتري لأحد الأودية الصحراوية جنوب بحيرة الثرثار وامكانية استغلاله للزراعة، مجلة الانبار للعلوم الزراعية، جامعة الانبار، كلية الزراعة ، العدد (١) ، ٢٠١٠ .

١٠- الجغيفي ، محمود ابراهيم متعب ، الدليمي، قاسم رمل، التوجهات المستقبلية لتنمية المياه الجوفية في (منطقة الجزيرة) ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية ، العدد (١) ، ٢٠١٢ .

١١- الجغيفي ، محمود ابراهيم متعب ، الدليمي ، محمد كريم ابراهيم ، التحليل المكاني للمياه الجوفية في محافظة الانبار ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية ، العدد (٢) حزيران ، ٢٠١٣ .

١٢- جمال ، سليم ياور ، وكاظم ، دلال حسن ، استخدام الاستثمار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لتطبيق استعمالات الارض الزراعية والغطاء الارضي في مشروع ري الجزيرة الجنوبي ، مجلة كلية التربية للنبات للعلوم الانسانية ، المجلد (١) ، العدد (٢٥) ، ٢٠١٩ .

١٣- الجميلي ، مشعل محمود فياض، صادق عليوي سليمان ، خصائص مياه بحيرتي الثرثار والحبانية وأثرها على خصائص مياه نهر الفرات ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية ، جامعة الانبار ، العدد (٢) ، ٢٠١٢ ،

١٤- الجميلي، مشعل محمود فياض، المستحمات المائية في اعالي وادي عابخ في الهضبة الغربية العراقية وإمكانية استثمارها في حصاد المياه، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، المجلد(٤)، العدد(٢)، حزيران، ٢٠٠٩ .

١٥- جودت، ندى شاكر ، وآخرون ، حصاد المياه وأثره في تنمية الموارد المائية في العراق ، ورقة بحث ، المجلد(١)، العدد(٢٩)، ٢٠١٦.

١٦- الحسان ، يسرى، زريقان، دلال ، الخصائص المورفوترية لحوض نهر الزرقاء في الاردن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونموذج التضرس الرقمي ، مجلة العلوم الانسانية والاجتماعية ، المجلة الاردنية ، الملحق (١) ،٢٠١٥ .

١٧- الخالدي، نيران محمود سلمان ، حوض وادي جومان في اربيل (دراسة مورفوترية) ، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولة ، جامعة المستنصرية ، كلية التربية ،العدد (٥٥)، ٢٠١٦.

١٨- خضير ، زينب دناس ، التحليل المورفومتري لحوض وادي طريف في غرب العراق بأستعمال الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، مجلة الآداب ، جامعة بغداد ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، (أبن رشد) ، العدد (١١٠) ، ٢٠١٤ .

١٩- الخفاجي ، سرحان نعيم ، الخصائص المورفومترية والهيدورلوجية لحوض وادي قرين حماد في بادية العراق الجنوبية – بادية النجف ، مجلة التربية للعلوم التربوية الانسانية ، جامعة بابل ، العدد (٢٦) ، ٢٠١٦ .

٢٠- خلف ، شيماء مجيد ، الخصائص المورفوترية لحوض وادي زوارة ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية ، العدد (٣) ، ٢٠١٨ .

٢١- الدليمي ، آمنة جبار مطر درويش ، إدارة المياه في التنمية الزراعية المستدامة في محافظة الانبار ، مجلة الآداب ، جامعة الانبار ، كلية التربية للبنات ، العدد (١١٤) ، ٢٠١٥ .

٢٢- الدليمي ، خلف حسين علي ، وعبد الله ، طه ياسين ، العمليات والمظاهر لمنطقة تداخل الهضبة الغربية مع وادي نهر الفرات بين هيت والرمادي وأثرها على النشاط البشري ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية ، جامعة الانبار ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، المجلد (٢) ، العدد (٢٤) ، ٢٠١٣ .

٢٣- الدليمي، عبد صالح فياض، جيولوجية محافظة الانبار، السلسلة العلمية(٣)، مركز دراسات الصحراء، جامعة الانبار، ٢٠٠٨.

٢٤- زجون ،عبدالرزاق كارش ، وآخرون ، استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تصنيف الغطاء الارضي لأهوار العراق (هور الكرماشية) ، مجلة الهندسة والتكنولوجيا ، الجامعة التكنولوجية ، المجلد (١٧) ، العدد (١) ، ٢٠١٩ .

٢٥- الساكني، عبير يحيى ، تقانات حصاد المياه ودورها في تنمية الموارد المائية العربية ، كلية التربية ، مجلة الجامعة المستنصرية، كلية التربيى، ط(٣٣)، ٢٠١١.

٢٦- سعيد ، هالة محمد ، هادي ، خلود علي ، اهمية دراسة نموذج الارتفاع الرقمي (D E–M) وتطبيقاته المختلفة ، مجلة ديالى ، العدد (٤٣) ، ٢٠١٠ .

٢٧- سكارنة، زيد عياش ، وفحاصرة ، زياد مقضي ، التوسع الحضري وأثره على الجريان السطحي في حديثة عمان (دراسة مقارنة) بين حوضي التصريف بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، الجامعة الاردنية ، كلية الآداب ، المجلد (٤٦) ، العدد (١) ، الملحق (٢) ، ٢٠١٩ .

٢٨- سلطان ، احمد عامر ، مفهوم (حصاد المياه) في آيات القرآن الكريم دراسة في الاعجازين العلمي والبلاغي ، مجلة آداب الرافدين ، العدد (٦٧) ، ٢٠١٣ .

٢٩- سلوم ، جولبيت ، فعالية إستخدام نموذج الارتفاع الرقمي في التحليل المورفومتري للشبكة النهرية في حوض المنطار ، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية ، المجلد (٣٧) ، العدد (٤) ، ٢٠١٤ .

٣٠- شاكر ، سحر نافع ، جيومرفولوجية العراق في العصر الرباعي ، مجلة الجمعية العراقية ، العدد (٢٣) ، ١٩٨٠ .

٣١- عبد الحسين ، جاسب كاظم ، الخصائص المورفومترية لحوض الاسفلي ، مجلة آداب ذي قار ، المجلد (٢) ، العدد (٨) ، ٢٠١٢ .

٣٢- عبد الرحمن ، هالة محمد ، التعرية الاخدودية في حوض وادي ميزوب ، مجلة لارك للفلسفة والالسانيات والعلوم الاجتماعية ، جامعة بغداد ، كلية التربية للبنات ، العدد (٢١) ، ٢٠١٦ .

٣٣- عبد الغني ، عماد طلفاح ، وآخرون، التحليل المورفومتري لوادي حوران باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة الانبار للعلوم الزراعية ، المجلد (١٥) ، العدد (١) ، ٢٠١٧ .

٣٤- عبد الله ، خالد اكبر ، سلمان ، نيران محمود ، الخصائص المورفومترية لحوض وادي الرياضة في قضاء عنه باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة اوروك ، جامعة المستنصرية ، كلية التربية ، المجلد (٨) ، العدد (٤) ، ٢٠١٥ .

٣٥- عبدون ، صلاح عبد الله احمد ، عبد اللطيف مكي، تقانات حصاد مياه الامطار ، ورقة بحث ، هيئة البحوث الزراعية، ٢٠٠٦.

٣٦- العجيلي، عبد الله صبار عبود ، التقييم الهيدرومورفومترية لحوض وادي (هنجير هياس) في محافظة السليمانية ، مجلة سر من رأى ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، المجلد (١٠) ، العدد (٣٩) ، ٢٠١٤ .

٣٧- العجيلي، عبد الله صبار عبود ، جيوموفولوجية وهيدرومورفولوجية المنخفضات الصحراوية (الفيضانات) في هضبة العراق الجنوبية وإمكانية استثمارها الاقتصادية ، مجلة الاستاذ ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، المجلد (١) ، العدد (٢١) ، ٢٠١٤ .

٣٨- العدوان ، رحيم حميد ، والسامرائي ، محمد جعفر ، التعرية المطرية لسفوح المنحدرات تلال حمرين باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، مجلة كلية الآداب ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، العدد (٨١) ، ٢٠١٥ .

٣٩- العذاري ، احمد عبد الستار ، التحليل الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية لمنعطفات نهر الفرات (دراسة تطبيقية) لمحافظة الانبار ، كلية الآداب ، الجامعة المستنصرية ، العدد (١) ، ٢٠٠٨ .

٤٠- العطية ، موسى جعفر ، المناخ القديم للصحراء الغربية العراقية من العصر الكربوني وحتى نهاية العصر الثلاثي ، المجلة العراقية لعلوم الارض ، جامعة الموصل ، عدد خاص (للبحوث والمؤثر القطري الاول لعلوم الارض) ، الجزء الاول ، ٢٠٠٢ .

٤١- العكام ، اسحاق صالح ، الامكانات المائية المتاحة في اودية الهضبة الغربية (حصاد المياه) ، مجلة كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، كلية التربية للبنات ، المجلد (٢٤) ، العدد (١) ، ٢٠١٣ .

٤٢- العكام، إسحاق صالح ، وعلوان ، نوال كامل ، تقدير حاجة الجريان السطحي لحوض وادي دويريج بالاعتماد على تقنية التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية ، مجلة البحوث الجغرافية ، جامعة بغداد ، كلية التربية ، العدد (٢) ، ٢٠١٥ .

٤٣- عمران ، حنان عبد الكريم ، الساعدي ، حسن كريم محمد ، الخصائص الجيومرفولوجية للوديان الجافة ما بين تلال بدري ونهر الجباب شرقي محافظة واسط ، مجلة اوروك للعلوم الانسانية ، جامعة المثنى ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، المجلد (٣١) ، العدد (١) ، ٢٠٢٠ .

٤٤- عمران ، حنان عبد الكريم ، والساعدي ، حسين كريم محمد ، مورفومترية حوض وادي الكروي (شرقي محافظة واسط) ، مجلة جامعة بابل للعلوم الانسانية ، المجلد (٢٨) ، العدد (٢) ، ٢٠٢٠.

٤٥- عمران ، حنان عبد الكريم، المساعدي ، حسن كريم حمد ، مورفومترية حوض وادي الكروي (شرق محافظة واسط) ، مجلة جامعة بابل للعلوم الانسانية ، العدد (٢) ، المجلد (٢٨) ، ٢٠٢٠ .

٤٦- عناد، سرنيل حامد ، الاشكال الجيومرفولوجية لأجزاء من شرق محافظة واسط إلى منطقة علي الغربي شرق محافظة ميسان - العراق ، مجلة كلية التربية ، واسط ، جامعة واسط ، كلية العلوم ، العدد (١٠) .

٤٧- العويد ، كريم دراع محمد ، اثر المناخ في تكوين الاشكال الارضية في المناطق الجافة " دراسة في علم المناخ الشكلي، مجلة العلوم الانسانية ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٢.

٤٨- فرحان ، بشرى عبد الرحيم، عرض فعالية جذر نبات العاقول المضادة لنمو الجراثيم العنقودية الذهبية ، مجلة جامعة بابل ، العلوم الصرفة التطبيقية ، المجلد (٢٢) ، العدد (٣) ، ٢٠١٤ .

٤٩- فرحان، مهدي محمد، الاهمية الاقتصادية لحصاد المياه بإقامة السدود على الوديان في المناطق الجافة (وادي الاخضر دراسة تطبيقية) ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية ، العدد (١) ، حزيران ، ٢٠١٢.

٥٠- القصاب ، نافع ناصر، المسرح الجغرافي لمنطقة الهضبة الغربية من العراق ومؤهلاته التنموية ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد (١٨) ، بغداد ، مطبعة العاني ، ١٩٨٦ .



٥١- القيسي، حاضر ظاهر ، وآخرون ، تحليل معطيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تقدير الجريان السطحي لاختيار موقع حصاد المياه (حوض جم جمال – العراق حالة تطبيقية) ، مجلة الفنون والآداب وعلوم الانسانيات والاجتماع ، العدد (١١) ، ٢٠١٦ .

٥٢- كربل، عبد الاله رزوقي ، وآخرون ، العمليات الجيومرفولوجية والاشكال الارضية الناتجة عنها في ناحية الشنافية ، مجلة كلية التربية الاساسية ، جامعة بابل ، العدد (١٦) ، ٢٠١٤ .

٥٣- اللهيبي، احمد فليح فياض ، تحليل الخصائص المورفومترية ودلالاتها الهيدرولوجية في حوض ذراوة شمال شرق العراق وإمكانية استغلال مياهه في مشاريع الحصاد المائي ، جامعة الانبار ، كلية التربية، المجلد(١)، العدد(١٧)، ٢٠١٥.

٥٤- المالكي ، عبد الله سالم ، التعرية المائية للتربة كمظهر من مظاهر التصحر في المنطقة الجبلية وشبه الجبلية ، مجلة ابحاث ميسان ، جامعة البصرة ، كلية الآداب ، المجلد (٢) ، العدد (٣) ، ٢٠٠٦ .

٥٥- المحمدي ، عبد الباقي خميس حمادي ، تحليل المتغيرات المورفومترية لحوض وادي دوميلان في شمال شرق العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية ، الجامعة العراقية ، كلية الآداب ، العدد (١) ، ٢٠١٩ .

٥٦- نافع، فيصل عبد الفتاح ، استخدام تقانات حصاد المياه لتنمية الموارد المائية العراقية ، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولة ، العدد (٦٠)، ٢٠١٦.

رابعاً : مصادر اللغة الانكليزية:-

1- Zuid am , R.A and zuidam , full , 1979 , Terrain analysis and lassification using aerial photographs international instite for aerial survey and earth science (I.I.C) . the Nether lands p : 144 .

2- Soil conserice. Unban Hydrology for small watershed, Tecnnical releases 55, 2nd, u.s.dept of Agriculture, Washington D,C.1986.

خامساً : التقارير والمطبوعات الحكومية:-

١- فاروجان خاجيك سيسكيان ، شاكر عنبر حافظ ، تقرير جيولوجي لوحة حديثة مقياس ٢٥٠٠٠٠/١ ، وزارة الصناعة والمعادن ، عينة المسح الجيولوجي ، ١٩٩٣ .

٢- جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ، بغداد .

سادساً : مواقع الانترنت:-

1- hthhp:// Icarda.or. cit.استخدام تقانات حصاد المياه لتنمية الموارد المائية العراقية

2- hthhp:// chrsdata. Eng. Uci.

سابعا: المقابلات الشخصية:-

١. مقابلة شخصية مع أحد سكان قضاء حديثة بتاريخ ٢٠٢٠/١/١٩.

٢. مقابلة شخصية مع أحد سكان ناحية بروانة، الشيخ فلاح عبد فريح بتاريخ ٢٠٢٠/٢/٢٨.

Abstract :

Al-Jazirah land in the Anbar desert penetrates a network of seasonal dry valleys , one of these valleys (Abo Daliyah valley) , which is located within plot No. (1) District (58) Heswat Al-Jazirah . This valley is about (30km) from Haditha district , and the valley is characterized slow towards the Tharthar Depression , and its slope is from the northwest to the southeast , and the people of the region call it (A'ab Abu Daliyah) , It is bounded on the north by Al-Uwainat valley , on the south by Ghazil valley , on the east by Zaghil valley and on the west by Duleeb valley . and the astronomical location of the valley , it is located between longitudes (43.1.13 _ 42.33.50) east and latitudes (34.16.38_ 34.9.59) in the north . Its total area is (227 km2).

The study included a hydro geomorphological evaluation of Abu Dalaya basin in Al-Jezira region for the water harvesting purposes , which an area reached (227 km2). The study dealt with the natural characteristics of the area . The study focused on the climatic characteristics according to approved data of (Haditha – Baiji) stations , the climate was characteristics by drought with the blowing of northwestern winds .

The basin includes many geomorphological forms , including desert hills and depressions that can be used and invested for the purposes of water harvesting , Abu Dalaya basin contains three secondary basins , which are almost similar in their morphometric and hydrological characteristics , and most of them are close to the rectangular shape . The researcher used the integration between several data , such as Remote Sensing (RS) data , climate and ground data for the study area and its region , where by the outputs from maps and figures were obtained by using Geographic Information System (GIS) . For the purposes of water harvesting , the study adopted (SCN-CN) model to estimate the volume of surface runoff , and the results indicated that the study area is characterized by high runoff due to the presence the soils type (C) that are characterized by their inability to infiltrate water into the soil .

The hourly data for the season (2018-2019) showed that the amounts of rain were large , ranging between (625-761 mm) . Thus , this amount of water must be preserved , and thus four sites were chosen for the construction of earth dams in the study area . In addition , the results of those proposed dams for water harvesting proved that the quantities of water storage in them are uneven , but very large and sufficient for the various types of future investments .

Ministry of Higher Education and
Scientific Research
University of Al-Anbar
College of Education Humanities
Department of Geography



Hydro geomorphological of Basin Abu Dalaya Valley in Al-Jazirah Region for Water Harvesting Purposes

A Thesis Submitted by

Saja Ali Barakat Kindi Al-Rubaiaay

To

The Council of college of Education for Humanities / University of Al-Anbar in partial Fulfillment of the requirements for the Master Degree

Supervised by

Lect.Dr. Khalid Sabbar Mohammed

2021 A.D 1442 A.H